

日本植物病理学会  
第 27 回殺菌剤耐性菌研究会シンポジウム

《プログラム》

- 9:30 開 会
- 9:40-10:20 岩手県における水稲病害の殺菌剤耐性菌対策について  
菅 広和  
(岩手県農業研究センター(現所属:岩手県農林水産部 農業普及技術課))・ 1
- 10:20-11:00 秋田県におけるイネいもち病の防除体系と耐性菌対策  
藤井 直哉 (秋田県農業試験場) .....11
- 11:00-11:40 オキサチアピプロリンの作用特性と感受性検定  
久池井 豊 (デュポン・プロダクション・アグリサイエンス(株))・22
- 11:40-12:20 ピカルブトラゾクスの作用特性と感受性検定  
渡辺 慎也 (日本曹達(株)) .....30
- (昼食休憩 70 分、13:25-幹事会報告&会計報告)
- 13:30-14:10 福島県におけるモモせん孔細菌病の現状について  
柳沼 久美子 (福島県農業総合センター果樹研究所) .....38
- 14:10-14:50 青森県における DMI 剤低感受性リンゴ黒星病菌の発生実態と対応策  
赤平 知也 (青森県産業技術センターりんご研究所) .....46
- 14:50-15:25 DMI 剤に関する使用ガイドラインについて  
稲田 稔  
(佐賀県農業技術防除センター(殺菌剤耐性菌研究会 幹事長))・ 55
- 15:30 閉 会

## 岩手県における水稲病害の殺菌剤耐性菌対策について

### Countermeasures of Fungicide Resistant Pathogens in Rice in Iwate Prefecture

岩手県農業研究センター 環境部 病理昆虫研究室

(現所属：岩手県農林水産部 農業普及技術課)

菅 広和

Hirokazu Kan, Iwate Agricultural Research Center

Narita, Kitakami, Iwate, 024-0003, Japan

#### Abstract

In this report, we introduce countermeasures of fungicide resistant pathogens in rice in Iwate Prefecture.

#### (1) Bacterial seedling rot (*Burkholderia glumae*)

Oxolinic acid –resistant strains were first detected in 2005. The strains were isolated from rice seeds, which were produced by using Oxolinic acid repeatedly. Afterwards, kasugamycin –resistant isolates were first detected in 2007.

#### (2) Rice Blast (*Pyricularia oryzae*)

MBI-D fungicide in raising seedling box had been used from around 2000 in Iwate Prefecture, so we had started monitoring of occurrence of MBI-D fungicide-resistant strains from 2002. In 2004, MBI-D fungicide-resistant strains were detected from 5 paddy fields. We researched about factors for occurrence and predominance of MBI-D fungicide-resistant strains by *Pot2* rep-PCR fingerprinting analysis. On the other hand, QoI fungicide-resistant strains have not been detected till now.

From these cases, we make much of countermeasures in seed production for management of either fungicide resistant pathogen.

## 1 はじめに

岩手県の農業は、農業産出額は2,352億円(平成26年、全国11位)、農業就業人口は70,357人(平成27年、全国8位)と、全国の中でも重要な位置にある。その特徴は、広大な県土と変化に富んだ地理的条件や気象条件を活かして、米、園芸、畜産を組み合わせた総合産地化が進んでいることであり、米、きゅうり、ピーマン、りんご、しいたけ、肉用牛、乳用牛、肥育豚、ブロイラー等の主要農産物の生産量は全国ランキング上位に位置している。また、県を代表する花き品目であるりんどうや、ヒエ、アワ、キビなどの雑穀、ホップ、葉たばこといった地域特産品目の生産も盛んである。

稲作は、その産出額が本県農業産出額全体のおよそ20%を占める重要な品目であるため、激しい産地間競争の中で「全国の消費者や実需者から、長く愛され続けるお米の産地」を目指して生産振興に取り組んでいる。近年は、県オリジナル新品種「銀河のしずく」「金色の風」を市場に投入し、県産米ブランド力のより一層の強化を図っている。

しかしながら、消費低迷や価格の下落といった米を取り巻く情勢は本県にとっても極めて厳しく、生産技術の開発に携わる試験研究部門においては、直播栽培等の稲作を省力・低コスト化技術や、飼料用イネ生産等の水田フル活用に対応した技術の開発が求められている。

## 2 岩手県における水稲病害の殺菌剤耐性菌対策

本県の水稲病害で確認された殺菌剤耐性菌を表1に示した。これまでの事例では、重要な水稲病害

## 秋田県におけるイネいもち病の防除体系と耐性菌対策

Integrated Control of Rice Blast Fungus and countermeasure of QoI-resistant Rice Blast Fungus in Akita Prefecture

秋田県農業試験場

藤井直哉

Naoya Fujii, Akita Agricultural Experiment Station Dept. of Environmental Science,  
34-1 Aikawa Yuwa, Akita-shi, Akita, 010-1231, Japan

### Abstract

In Akita prefecture, oryastrobin-granule not only using for control of rice blast in the paddy but in raising of seedling period. But rice blast occurred in the paddy fields used of oryastrobin -granule in 2015. We collected isolates of rice blast fungus in around Akita, and investigated their sensitivity against oryastrobin. To As a result, oryastrobin -resistant isolates of rice blast fungus were detected in several regions of Akita prefecture. QoI-resistant leaf blast fungus was detected at 25 sites out of 174 and panicle blast was detected at 36 sites out of 118 in Akita prefecture. Based on this result, we decided to sususpend using QoI fungicide from 2016.

### はじめに

水稻は秋田県の農業産出額の約5割を占め（H27 農林水産統計）、また、水田率は東北地域の中でも特に高く87.2%となっている（H27 作物統計調査）。水稻の栽培面積は88,700haであり、品種構成は「あきたこまち」が全体の72.5%を占め、次いで「ひとめぼれ」が8.2%、「めんこいな」が7.5%となっており、これらを含む糯米7品種、低アミロース米1品種、酒造好適米2品種、糯米2品種、新規需要米1品種が奨励品種となっている<sup>1)</sup>。一方、近年他県産地との競争は年々厳しさを増しており、消費者ニーズに応えた販売力の高いコメ生産への転換が求められている。そこで秋田県では平成20年度から減農薬防除体系を秋田県のスタンダードとする「あきたecoらいす」プロジェクトを立ち上げた。このプロジェクトは、いもち病や斑点米カメムシ類に対する省力・低コスト防除技術を基礎とした農薬の成分回数を慣行の2分の1以下にまで削減した減農薬防除体系の技術確立と産地および生産者への普及拡大を推進するもので、生産者と集荷団体、県が連携し、減農薬栽培米の統一ブランド「あきたecoらいす」の全県的な定着・拡大に向けた運動を展開しており<sup>1)</sup>、限られた農薬で効率的な防除を行うことが求められている。

その一方、秋田県では、カスガマイシン剤（1977年）、有機リン剤（1979年）、MBI-D剤（2008年）に対する耐性いもち病菌が確認されている。さらに2015年にはQoI剤に対する耐性いもち病菌が確認された<sup>5)</sup>。東北地方では宮城県<sup>15)</sup>ですでにQoI剤耐性いもち病菌が確認され、現在、福島県<sup>10)</sup>でも発生が確認されている。本報では秋田県におけるいもち病防除の現状、QoI剤耐性菌の発生状況およびその後の対応について紹介する。

### 1. 秋田県におけるいもち病の発生状況と防除体系について

いもち病は水稻で最も重要な病害の一つであるが、2005年以降、その発生は暫減傾向にあり、被害面積は30%未満で推移している（図1）。2014年はいもち病の本田への持ち込みが多く見られ、穂いもちが多発生のおそれがあるとして注意報が発表された。しかし、7月の気温は「平年並み」～「高い」となり、降水量が「平年並み」～「少ない」と推移したため（秋田地方気象台発表）、上位葉へいもち病の進展が抑制され、葉いもちの発生量は「並」になった。長期残効型の育苗箱施用剤が秋田県の農作物雑草・病害

## オキサチアピプロリンの作用特性と感受性検定

### Fungicidal properties of a novel fungicide oxathiapiprolin and baseline sensitivity of target pathogens

デュポン・プロダクション・アグリサイエンス株式会社  
農業製品事業部 研究・開発本部  
久池井 豊

Yutaka Kuchii, DuPont Production Agriscience Kabushiki Kaisha, DuPont Crop Protection,  
Sanno Park Tower 11-1, Nagata-cho 2-chome Chiyoda-ku, Tokyo 100-6111, Japan

#### Abstract

**Oxathiapiprolin, which was discovered by DuPont is the first member of a new class of piperidinyl-thiazole-isoxazoline fungicides. It acts via inhibition of a novel fungal target, oxysterol binding protein, resulting in excellent preventative and residual efficacy against plant diseases caused by oomycete pathogens on various crops such as potato late blight and grape downy mildew. Various studies revealed that oxathiapiprolin is rain-fast, provides excellent disease control at low rates, has no cross-resistance to other existing fungicides and has a favorable environmental profile. Sensitivity to oxathiapiprolin of 32 *Phytophthora infestans* field isolates collected from potato in Japan between 2014 and 2015 was tested in the leaf disk assay. EC<sub>50</sub> values for those field isolates were in the range of 0.00033-0.0074 ppm with unimodal distribution.**

#### 1. はじめに

オキサチアピプロリンは米国デュポン社が発明したピペリジニルチアゾールイソキサゾリン系の新規作用機構を有する殺菌剤である。

本剤は、卵菌類に属する植物病原菌に対して高い殺菌活性を有しており、国内では、オキサチアピプロリン10.2% OD をDKF-1001の試験コードで2010年より一般社団法人日本植物防疫協会を通じて、新農薬実用化試験を開始し優れた病害防除効果が確認された。本剤は2016年4月13日付でデュポン™ゾーベックエニケード®として新規に農薬登録された。その適用範囲を表1に示す。現在、海外では中国、オーストラリア、アルゼンチンなどでオキサチアピプロリンを含む農薬が上市されている。他の国でも、農薬登録に向けて順次申請作業を進めている。

本剤は、FRAC (Fungicide Resistance Action Committee) において、耐性菌の発生リスクが中～高程度に分類されている (www.frac.info) 。このことから、オキサチアピプロリン感受性の検定法を確立する必要がある。

## ピカルブトラゾクスの作用特性と感受性検定

### Fungicidal properties and sensitivity analysis of picarbutrazox.

日本曹達(株) 研究開発本部 小田原研究所  
渡辺 慎也

Shinya Watanabe, Nippon Soda Co.,LTD. Odawara Research Center,  
Research & Development DIV. 345 Takada, Odawara, Kanagawa 250-0280, Japan

#### Abstract

A novel fungicide, picarbutrazox, tert-butyl (6-[[Z)-(1-methyl-1H-5-tetrazolyl) (phenyl) methylene] aminoxy)methyl-2-pyridyl) carbamate, has excellent control activity against *Pythium* disease and downy mildew on various crops. Cross-resistance between picarbutrazox and other commercial fungicides has not been observed in downy mildew on cucumber. In cucumber pot tests against downy mildew, picarbutrazox has preventive, translaminar and curative activities. In order to obtain the data of sensitivity to picarbutrazox, the inhibitory activities on mycelial growth was tested using the isolates of *Pythium aphanidermatum*, *Pythium ultimum* and *Pythium* sp. involved with rice seedling blight. The range of EC<sub>50</sub> value was estimated from 0.0001 to 0.1 ppm. Leaf disk assay was carried out on cucumber. The range of EC<sub>50</sub> value against downy mildew was estimated less than 1.0ppm.

#### 1. はじめに

ピカルブトラゾクス（開発コード：NF-171）は日本曹達(株)が開発したテトラゾリルオキシム構造を有する新規殺菌剤であり、ピシウム病やべと病などの卵菌類病害に優れた防除効果を示す。2011年より実施した新農薬実用化試験においてイネ苗立枯病やキュウリべと病に対し高い実用性が確認され、2014年に国内登録を申請した。本剤は、FRACコード表において2015年から作用機構不明のU17に分類されている。これまでの検討から、呼吸阻害活性がなく、フェニルアミド系剤およびQoI剤（ストロビルリン系剤）耐性のキュウリべと病菌に交差耐性が認められないことが分かった。また、ピカルブトラゾクス処理により菌糸が膨潤・多分岐する特徴が確認されたことから、既存剤とは異なる作用機構を有すると推測している<sup>(1)</sup>。今回、ピカルブトラゾクスの作用特性について紹介するとともに、*Pythium*属菌およびキュウリべと病菌における感受性検定法とその検定結果について報告する。

福島県におけるモモせん孔細菌病の現状について  
Current State of bacterial shot hole in Fukushima Prefecture

福島県農業総合センター果樹研究所  
柳沼久美子

Kumiko Yaginuma, Fruit Tree Research Centre Fukushima Agricultural Technology  
Centre, 1 Dannohigashi, Hirano, Iizaka, Fukushima City, Fukushima Prefecture,  
960-0231, Japan

Abstract

Bacterial shot hole of peach (pathogen: *Xanthomonas arboricola* pv. *pruni*) is one of the diseases for peach scab. In Fukushima Prefecture, the disease gives serious damage for peach production. Copper compound and antibiotics (streptomycin) are used for the disease. In Fukushima, Streptomycin-resistant bacteria accounted for more than 50 % *in vitro*. However, even if it was used in the field, the protect value was not clear. Also, streptomycin is difficult to use from chemical registration. Therefore, we are promoting comprehensive control measures including cultural control.

1. はじめに

モモせん孔細菌病は、3種類の病原細菌 *Xanthomonas arboricola* pv. *pruni*、*Pseudomonas syringae* pv. *syringae*、*Erwinia nigrifluens* によって引き起こされる細菌性病害である。病原細菌は秋期に落葉痕（葉が脱落した部位）や皮目から一年枝に潜伏越冬し、春期に一次伝染源である春型枝病斑を形成する。その後は葉や果実に二次感染を繰り返す、果実に甚大な被害をもたらす場合がある。また、新梢葉における発病が甚大な場合、発病に伴って早期落葉がおり、樹体への影響が懸念される年もある。感染には雨が必要であり、台風等の気象条件が整えば感染から発病までのサイクルは早く、新梢葉においては適温である 25℃ の場合、感染から 4~5 日程度で発病する。

本病に対する有効な薬剤は少なく、薬剤防除は無機銅剤あるいは抗生物質剤が主体となる。なお、殺菌剤使用ガイドラインは作成されていないものの、系統別耐性菌発生リスクにおいては、抗生物質剤は耐性菌の発生リスクが高く、銅剤のリスクは低いとみられている。無機銅剤は展葉中のモモ葉に対して銅焼け症状を呈するため、使用時期が収穫後から開花前までに制限される。生育期間中は、オキシテトラサイクリン剤（以下、OTC 剤）やストレプトマイシン剤（以下、SM 剤）などの抗生物質剤が防除の中心とならざるを得ない。

福島県においてモモせん孔細菌病は、近年多発傾向が続き、数年おきに甚大な果実被害が生じる状況にある。今回は当県における本病の発生状況や防除の現状について紹介する。

青森県における DMI 剤耐性リンゴ黒星病菌の発生実態と対応策  
Occurrence and Disease Control of DMI Fungicide-resistant strains of  
*Venturia inaequalis* (Apple Scab Fungus) in Aomori Prefecture

(地独) 青森県産業技術センターりんご研究所

病虫部 赤平知也

Tomoya Akahira, Apple Research Institute, Aomori Prefectural Industrial Technology  
Research Center, Kuroishi, Aomori, 036-0332

Abstract

In 2016, Apple scab fungus severely occurred in the Tsugaru region in Aomori Prefecture following the previous year. The damage has reached the fruit and it is a serious problem at apple orchards. As a factor of the occurrence, sensitivity to DMI fungicides used for controlling this disease was suspected to be lowered. As a result of examination, fenbuconazole, tebuconazole, and hexaconazole had a poor control effect against the fungus pathogens collected from apple orchards. In addition, as a result of investigating the EC<sub>50</sub> value of the DMI fungicides on the fungus pathogens collected from apple orchards in Tsugaru region, the average value of fenarimol was 0.404 to 1.029 ppm and the average value of difenoconazole was 0.007 to 1.036 ppm, which was also higher than the previous result. As it became clear that there is DMI-resistant apple scab fungus in wide area in Tsugaru region, in Aomori prefecture, we removed the DMI fungicides from the apple spray program of 2017, and decided to carry out a non-DMIs control system (that does not use DMI fungicides).

はじめに

青森県はリンゴの栽培面積 21,000ha で全国の 54.0%、同じく収穫量 468,000t で全国の 57.3%を占め、産出額も 800 億円と日本一を誇る「りんご王国」となっている。しかし、本県では、近年、リンゴ黒星病が一般防除園で散見されるようになり、2015 年、2016 年は連続して本病が多発した。特に 2016 年は前年の多発生で園地内の菌密度が高まっていたこともあり、多くの園地で実害を伴う激しい被害が確認された。各地の発生状況から、DMI 剤に対する感受性の低下が疑われたため、生物検定や薬剤添加培地による検定を行ったところ、DMI 剤に対する感受性が低下したリンゴ黒星病菌が津軽地域に広域に存在していることが明らかとなった(赤平ら、2017; 平山、2016; 平山ら、2017; 雪田、2017)。そこで、昨年の発生状況と要因解明について紹介するとともに、今後の防除体系(non-DMIs)を構築したので、あわせて紹介する。

1. 青森県におけるリンゴ黒星病防除と DMI 剤耐性菌

リンゴ黒星病は、葉、果実、枝に発病するが、被害が最も大きいのは果実発病である。

## 耐性菌対策のためのDMI剤使用ガイドライン

### Guideline for resistance management of DMIs

日本植物病理学会殺菌剤耐性菌研究会 佐賀県農業技術防除センター 稲田 稔

The Research Committee on Fungicide Resistance, the Phytopathological Society of Japan  
Inada Minoru, Saga Prefectural Agriculture Support Center, 1088 Nanri, Kawasoe-cho, Saga  
840-2205, Japan.

#### Abstract

DMI fungicides (DMIs) have contributed to the stable production of many crops. On the other hand, DMIs have a risk to cause resistance problem, actually the resistant strains have been globally confirmed in many pathogenic fungi. Under such circumstances, the Research Committee on Fungicide Resistance (<http://www.taiseikin.jp/>), the Phytopathological Society of Japan, made a guideline for resistance management of DMIs.

#### はじめに

DMI (Demethylation Inhibitor) 剤は、糸状菌の細胞膜に含まれるステロールの生合成過程における脱メチル化反応を阻害し病原菌の生育を抑える。我が国で使用されるステロール生合成阻害剤の多くがDMI剤である。本剤は各種作物の病害防除に広く使用され、生産性の向上に貢献してきたが、国内外の多くの病原菌で耐性菌の発生が確認され問題となっている。

本研究会(<http://www.taiseikin.jp/>)では、耐性菌による被害を回避するため、これまでにMBI-D、QoI、SDHI、CAA剤について、使用ガイドラインを策定、公表してきた。本研究会が定めた系統別耐性菌発生リスク(2012年8月22日現在)によれば、DMI剤の持つリスクは「中」であるが、今後ともその防除効果を維持し、継続的な使用を可能にするため、今回、新たに使用ガイドラインを策定したので、その背景や内容を紹介する。本ガイドラインが今後長く現場の防除に活用されるよう各関係機関での指導、取組みを切にお願いしたい。

#### 1. DMI剤の登録状況、使用状況

国内で農薬登録を取得しているDMI剤の数は多く、同一成分で複数の剤型を有するものや他成分との混合剤を含め、様々な薬剤が上市されている。また、適用作物は薬剤間で異なるものの、DMI剤全体としては、普通作物、野菜類、果樹類、茶まで幅広い作物をカバーしている(表1参照)。特に、野菜類、果樹類及び茶での登録薬剤数は多く、作物によってはDMI剤が10剤を超えるものもある。

耐性菌対策として、「同一系統の薬剤は連用しない」、「同一系統の薬剤に偏った防除はしない」といったことは常識となったが、薬剤の系統に関する情報が現場まで十分に伝わっていない場合がある。実際、使用者自身は別系統と認識していた薬剤が実は同一系統の薬剤であり、結果的に同一系統の薬剤に偏った防除となってしまったケースを確認している(稲田、未発表)。殺菌剤に限ったことではないが、薬剤の適切な使用を推進するには、薬剤の系統に関する情報がわかりやすい形で使用者に提供される必要が