

第 31 回

殺菌剤耐性菌研究会シンポジウム 講演要旨集

Abstracts of the 31th Symposium
of Research Committee on Fungicide Resistance

2022 年 3 月 30 日
オンライン開催

March 30, 2022

日本植物病理学会

The Phytopathological Society of Japan

日本植物病理学会
第 31 回殺菌剤耐性菌研究会シンポジウム

《プログラム》

- 10:00 開 会
- 10:05-10:45 薬剤抵抗性病害虫の発生状況と対策の取組について
岡田 和秀（農林水産省 消費・安全局 植物防疫課 防疫対策室）
- 10:45-11:25 IPM を基盤とした薬剤抵抗性管理の実践を！
（農林害虫防除研究会（殺虫剤抵抗性対策タスクフォース）とのコラボレーション企画）
山本 敦司（農林害虫防除研究会常任幹事、日本曹達株式会社）
- 11:25-12:05 東北地域のタマネギ腐敗性病害の病原細菌とその薬剤耐性について
遠 瑞枝（東北農業研究センター 畑作園芸研究領域）
- 12:05-13:05 <昼食休憩>
- 13:05-13:15 研究会会計および幹事会活動報告
- 13:15-13:55 新規殺菌剤ピジフルメトフェン（ミラビス®）の作用特性と感受性検定
谷口 しづく（シンジェンタジャパン株式会社）
- 13:55-14:45 宮城県におけるダイズ紫斑病 QoI 剤耐性菌発生状況について
宮野 法近（宮城県古川農業試験場 作物環境部）
秋田県におけるダイズ紫斑病の薬剤耐性菌の動向
渡辺 恭平（秋田県農業試験場 生産環境部）
- 14:45-15:25 イネばか苗病菌のペフラゾエートに対する感受性低下とその後の対応策
松本 純一（兵庫県立農林水産技術総合センター 農業技術センター）
- 15:45 閉 会

薬剤抵抗性病害虫の発生状況と対策の取組について

Status and countermeasures for pesticide-resistant pests in Japan

農林水産省消費・安全局植物防疫課防疫対策室

岡田 和秀

Kazuhide Okada · Plant Protection Division, Food Safety and Consumer Affairs Bureau,
Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries (MAFF) · 1-2-1 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo,
100-8950, Japan

Abstract

While the use of chemical pesticides is the basis of the most effective pest and weed control, the development of pesticide resistance in pests and weeds is an inseparable issue, and it is important to conduct the control. With this background, prefectural governments have been taking the lead in identifying the development of pesticide resistance by conducting pesticide susceptibility tests and providing appropriate pest control guidance to producers based on the test results.

However, it is becoming more apparent that pests and weeds are becoming resistant. In order to properly manage pesticide-resistant pests and weeds, it is important to detect the occurrence of pesticide-resistant pests and weeds as early as possible and take necessary measures. In addition, it is necessary to take measures to prevent the emergence of pesticide-resistant pests and weeds even they are not present. It is essential to provide producers with information such as classification of mechanisms of function and risk of introducing pesticide resistance.

In this paper, we introduce the cases of pesticide-resistance management based on the susceptibility test by the prefectural governments as an approach to monitoring and utilization of the results, which are essential for appropriate pesticide-resistance management. Moreover, we introduce an outline of the survey on a national scale for pesticide-resistant pests and weeds regarding occurrence status of these pests and weeds in Japan.

1. はじめに

化学農薬の使用は病害虫・雑草防除の根幹である一方で、病害虫・雑草の薬剤抵抗性の発達が切り離せない課題であり、その管理が重要となる。このような背景のもと、都道府県が主体となり、薬剤感受性検定の実施による薬剤抵抗性の発達状況の把握や、検定結果に基づく生産者への適切な防除指導が行われてきた。例えば、多くの都道府県において、普及指導員などが生産者に対して病害虫・雑草防除の指導を行う際に使用される「防除指針」が作成されているが、その中にも薬剤抵抗性に関する情報、それに基づく農薬使用上の注意事項等が記載され、適切な防除指導に役立てられてきた。

しかしながら、薬剤抵抗性を獲得した病害虫や雑草（以下「薬剤抵抗性病害虫・雑草」という。）がますます顕在化している。薬剤抵抗性病害虫・雑草を適切に管理していくためには、薬剤抵抗性病害虫・雑草の発生を可能な限り早期に発見し、必要な対策を講じることが重要となる。加えて、薬剤抵抗性病害虫・雑草が発生していない時から薬剤抵抗性病害虫・雑草を発生させない対策に取り組むことが必要であり、そのためには薬剤抵抗性病害虫・雑草の発生情報を、作用機構分類や薬剤耐性の発生リスクと

IPM を基盤とした薬剤抵抗性管理の実践を！

Let's get started! Pesticide Resistance Management based on IPM in Agriculture

¹ 農林害虫防除研究会 殺虫剤抵抗性対策タスクフォース

² 日本曹達株式会社

山本敦司

Atsushi YAMAMOTO

¹Agricultural and Forest Insect Pest Management Society of Japan

²Nippon-Soda Co.,Ltd. 2-2-1, Ohtemachi, Chiyoda-ku, Tokyo, 100-8165, Japan

Abstract

Strategy of pesticide resistance management (PRM), especially on insecticide, was reviewed. The Task Force on Insecticide Resistance Management was organized in 2019, under the workshop, “the agricultural and forest insect pest management society of Japan”. The mission of the task force is to study the solutions of pesticide resistance problem, and to inform farmers as clearly as possible. The general method of risk analysis was employed for the solution, as follows. Step 1: Resistance risk evaluation (to research on resistance), Step 2: Resistance risk management (to build up strategy), Step 3: Resistance risk communication with agricultural advisors and farmers. Then, the basic strategy of PRM, the tools for PRM (ex. the diagram of resistance risks), and the practical measures of pest control with PRM (ex. rotation, mixture, high dose-refuge strategy) based on IPM, were proposed. Examples of resistance risk communication best practices in some agricultural areas were introduced.

1. はじめに

本講演では、いわゆる虫屋（害虫研究者）の一人の視点から薬剤抵抗性管理（PRM: Pesticide Resistance Management）を論じてみたい。病理屋（病害研究者）の殺菌剤耐性菌研究会の歴史ある実績から学ぶのが我々虫屋。その蠢きをみて欲しい。

化学農薬（以下、農薬）を適切な薬剤・適切なタイミング・適切な方法の3点を考慮してミス無く使うと、病虫害雑草の防除は成功する（田代, 2007）。しかし、この3点が「適切」でなければ、防除が上手くいかないだけでなく、薬剤抵抗性発達リスクも高くなる（山本, 2019a）。その結果、古くから農薬に強くなった薬剤抵抗性病虫害・雑草が農業生産者、現場の普及指導員、研究者、企業のみならず悩ませている。薬剤抵抗性発達の原因の一つは、いわばヒューマンエラー（人間の過失）による「適切でない」防除であると自省したい。その対応策が薬剤抵抗性管理・対策であるが、「分かっているようだがモヤモヤしており、どうしたらよいのか？」というよくある現場の声に耳を傾けたい。

生産者にとっては害虫と病害をセットで、防除と薬剤抵抗性対策もセットであって欲しい。虫屋と病理屋は連携してセットで知恵を整理したい。そして、薬剤抵抗性管理を踏まえた適切な防除戦略を生産者へ分かりやすく、すんなりと“伝わる”ように努力したい。これが、我々技術屋の使命である。

東北地域のタマネギ腐敗性病害の病原細菌とその薬剤耐性について

The causal agent of onion rots in Tohoku region of Japan
and its resistance to agricultural chemicals.

農業・食品産業技術総合研究機構 東北農業研究センター
遠 瑞枝

Mizue Tsuji, Tohoku Agricultural Research Center, National Agriculture and Food Research
Organization, 4 Akahira, Shimo-Kuriyagawa, Morioka, Iwate 020-0198, Japan

Abstract

To identify the causal agent of bacterial rot of onion (*Allium cepa* L.) bulbs in Tohoku region of Japan, bacteria were isolated from symptomatic onion plants at different stages through the growth and storage periods. *Pseudomonas marginalis*, *Pantoea ananatis* and *Erwinia rhapontici* were frequently isolated from onion leaves in the fields with different symptoms on onion scales. However, *Burkholderia cepacia* complex (Bcc) bacteria were mainly isolated from rotted bulbs at harvest or later, and they reproduced original symptoms on onion scale sections. Therefore, Bcc was suggested to cause rot on onion bulbs during storage, invading plants before harvest. For selecting the effective agricultural chemicals to Bcc and other species isolated from onion, their sensitivity to bactericides and the minimum inhibitory concentration (MIC) of bactericides were evaluated. The tested Bcc strains showed tolerance to Cu compounds (bactericides and reagents) of the Cu-concentration of spraying in the fields. Bactericides including oxolinic acid was remarkably effective to both of Bcc and other species.

1. はじめに

タマネギは最も輸入量が多い野菜品目であり、国内生産量約 133 万 t の 22% に相当する約 30 万 t が輸入され、おもに業務加工用に利用されている（作物統計調査，令和元年）。国内では、主要な産地である北海道、兵庫県、佐賀県の 3 道県が生産量の 7 割を占める一方で、兵庫県や佐賀県の秋まき作型と北海道の春まき作型では、7～8 月の供給量が少なくなる端境期が生ずる。農研機構では、この端境期に収穫できる新たな作型を開発し、東北地域を中心に普及を進めてきた（東北地域における春まきタマネギ栽培マニュアル，2020）。この作型では、タマネギは北海道の春まき作型を 1 ヶ月ほど早めたスケジュールで栽培され、1 月中旬から 2 月中旬に播種、ハウス内にて育苗の後 4 月に本圃に定植、高温多湿となる 7 月上旬から 8 月中旬に収穫と乾燥調整を迎える。

この作型の導入と普及の過程において、収穫後のタマネギりん茎に腐敗症状が生じ、普及を阻害する大きな問題となった。タマネギりん茎の腐敗性病害としては、タマネギ腐敗病、軟腐病、りん片腐敗病、灰色腐敗病、乾腐病など細菌や糸状菌による複数種の病害が挙げられるが、東北地域のタマネギりん茎腐敗の主要な原因は明らかではなかった。新作型において効果的な防除体系を構築するため、タマネギりん茎腐敗の病原体の特定と、効果的な薬剤の選定を行った過程を以下に紹介する。

2. 東北地域のタマネギ腐敗性病害の病原細菌

東北地域の春まき作型で観察されたタマネギりん茎腐敗では、りん茎上部から下方にかけて 1～複数

新規殺菌剤ピジフルメトフェン（ミラビス®）の作用特性と感受性検定

Fungicidal properties and sensitivity study of the novel fungicide, pydiflumetofen (MIRAVIS®)

シンジェンタジャパン株式会社

谷口 しづく

Shizuku Taniguchi · Syngenta Japan K.K. · 21F, Office Tower X, 1-8-10,

Harumi, Chuo-ku, Tokyo, 104-6021, Japan

Abstract

Pydiflumetofen (code name: SYJ-264SC, trade name: MIRAVIS®) is a novel fungicide discovered and being developed by Syngenta. It is a new Succinate DeHydrogenase Inhibitor (SDHI) fungicide that can control a variety of fungal diseases, and a revolutionary fungicide that delivers a new standard in crop protection. The lipophilic structure of its chemical composition can quickly and closely combine with leaf waxy layer. A few hours after application, the pydiflumetofen enters the waxy layer while a small amount enters the plant's body, which provides good protection against various external environmental conditions, achieving a longer-term effect. Furthermore, it has a broader fungicidal spectrum, especially providing excellent performance against *Fusarium* head blight. Sensitivity monitoring has been conducted for Japanese field populations of *Fusarium* spp. and *Micrdochium* spp. collected from 1991 to 2020. EC₅₀ value of pydiflumetofen for *Fusarium* spp. and *Micrdochium* spp. formed single-peaked normal distribution. It is a sensitivity baseline for APN in Japan. This baseline includes 63 isolates and the sensitivity distribution range from about 0.002 to 1.17 with a median of 0.18 ppm. Sensitivity monitoring method of pydiflumetofen to *Fusarium* spp. and *Microdochium* spp. will be introduced in this paper.

1. はじめに

農薬は、農産物を効率的かつ安定的に生産するために必要な農業用資材である。農薬には殺菌剤、殺虫剤、除草剤などがあり、農産物をさまざまな病害虫、雑草等から守り、農産物の安定生産や高品質化に貢献している。

近年の農薬は、特定の病害虫・雑草に対して特異的に効果を発揮する、選択性の高い農薬が多くなっている。一方で、病害虫・雑草の遺伝子変異等の要因により、防除効果が弱くなるという事例も報告されている。効果の高い薬剤であっても、同一の作用機構を持つ薬剤を繰り返し使用することは薬剤耐性・抵抗性個体の発達や拡大を招き、将来的にその薬剤を使用できなくなったり、抵抗性対策成分との混用や混合が必要になったりする恐れに繋がる。

今ある有用な農薬を長く使用するためにも、耐性菌の発生や拡大を抑えるための耐性菌マネジメントは非常に重要である。

宮城県におけるダイズ紫斑病 QoI 剤耐性菌発生実態について
Current status of QoI Resistant Purple Seed Stain in Miyagi Prefecture”

宮城県古川農業試験場

宮野法近

Norichika Miyano, Miyagi Prefecture Furukawa Agricultural Experiment Station,

88 Osaki Fukoku, Furukawa, Osaki, Miyagi 989-6227, Japan

e-mail : miyano-no458@pref.miyagi.lg.jp

Abstract

In Miyagi prefecture, Purple Seed Stain caused by *Cercospora kikuchii* was controlled mainly by DMI fungicides in the past, however since 2018, it has been controlled mainly by QoI fungicides. QoI fungicides have a high risk of developing Resistance Strains so that monitoring by medium assay started in 2018 to understand the development condition of QoI Resistant Purple Seed Stain in Miyagi prefecture.

As a result, Purple Seed Stains isolated from 2 districts in 2018, 4 districts in 2019, and 6 districts in 2020 showed hyphal elongation at 128 ppm, which is a border dose regarded as Resistance.

要約

宮城県においてダイズ紫斑病(*Cercospora kikuchii*)の防除は DMI 剤を中心に行われてきたが、2018 年以降は QoI 剤を中心とした防除が行われている。QoI 剤は耐性菌の発生リスクが高いため、2018 年から県内における耐性菌発生状況を把握するために培地検定によるモニタリングを開始した。その結果、2018 年に 2 地区、2019 年は 4 地区、2020 年は 6 地区から分離した紫斑病菌で、耐性菌の目安としている 128ppm で菌糸の伸張が見られた。

はじめに

ダイズ紫斑病は糸状菌による病害で、発病すると大豆表面に紫色の斑点が生じ品質低下をもたらすことが問題となる病害である。本病害は種子伝染性病害であり栽培にあたっては健全種子の使用が基本であるが、生育期間中に罹病葉などからの孢子飛散により感染する場合もあることから、生産現場では薬剤による種子消毒と開花後の茎葉散布処理による防除を実施するのが一般的である。

これまで水稲の箱施用剤において、QoI 剤（オリサストロビン剤）耐性イネいもち病菌の発生が確認されたのはまだ記憶に新しいところであるが、本病害の防除薬剤においても QoI 剤（アゾキシストロビン剤）があり、その効果の高さから生産現場で使用される場合が多い。本病害に対する QoI 剤使用についても常に耐性菌の発生が懸念されていたが、令和 2 年度に青森県¹⁾で、令和 3 年度には秋田県²⁾で耐性菌に関する報告があった。本報告では、これまでの本県における QoI 剤耐性ダイズ紫斑病菌のモニタリング実施状況について紹介する。

秋田県におけるダイズ紫斑病の薬剤耐性菌の動向

Trends of fungicide-resistant strains of purple stain (*Cercospora kikuchii*) in Akita prefecture.

秋田県農業試験場

渡辺 恭平

Kyohei Watanabe, Akita Agricultural Experiment Station ,

34-1 Aikawa Yuwa, Akita-shi 010-1231, Japan

Abstract

Soybeans are mainly cultivated in rice field conversion fields in Akita Prefecture, and the cultivation area is 8,650ha in 2020. Akita prefecture is the third largest soybean producing region after Hokkaido and Miyagi Prefecture.

Purple stain caused by fungus (*Cercospora kikuchii*) is one of the most important diseases of soybeans. Because it has a big influence on the quality of harvests, when purple grains are mixed, in many soybean fields, control with pesticide is carried out. Previously thiophanate-methyl (benzimidazole) fungicides have been used to control purple stain in Akita Prefecture. However, benzimidazole-resistant strains of *C.kikuchii* was found in soybean fields in Akita Prefecture in 2011.

In recent years, the appearance of QoI-resistant strains of *Cercospora kikuchii* has been confirmed in neighboring prefectures such as Iwate Prefecture (Sasaki et al. 2020). There is also concern that the sensitivity will decrease in Akita prefecture. Therefore, we examined samples of *C.kikuchii* from several soybean cultivated regions in Akita Prefecture in 2020 for their sensitivities to Azoxystrobin (strobilurin, QoI) and Thiophanate-methyl (benzimidazole).

When susceptibility to azoxystrobin (strobilurin, QoI) was tested, it was lowered in 39 strains (51.3%). As a result of genetic analysis by PCR method, it was confirmed that 36 strains (50.7%) of the 71 strains were QoI-resistant. On the other hand, 26 strains (34.2%) were benzimidazole-resistant in 2020.

1. はじめに

秋田県における大豆は水田転作の重点作物と位置づけられ、生産振興を図っている。2001年以降の大豆の栽培面積は 8,000ha 前後で推移し、2020 年の栽培面積は 8,650ha¹¹⁾であり (図 1)、北海道、宮城県に次いで 3 番目の栽培面積となっている。また、作付品種のほとんどは「リュウホウ」¹²⁾であり、加工用大豆として広く流通している。良質な大豆の安定生産を図る中で、ダイズ紫斑病 (病原菌：*Cercospora kikuchii*) に罹病した子実が生産物へ混入すると落等し、品質の低下へつなが

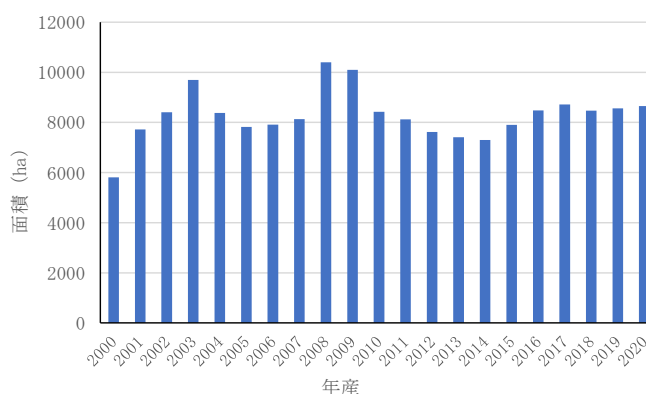


図1 秋田県における過去 20 年間 (2000~2020 年) の大豆の栽培面積の推移

イネばか苗病菌のペフラゾエートに対する感受性低下とその後の対応策

Occurrence and management of *Fusarium fujikuroi* isolates decreased sensitivity to pefurazoate in Hyogo prefecture

兵庫県立農林水産技術総合センター

松本純一

Junichi Matsumoto, Hyogo Prefectural Technology Center Agriculture, Forestry and Fisheries,
1533 Befu, Kasai, Hyogo 679-0198 Japan

Abstract

Rice ‘Bakanae’ disease, caused by *Fusarium fujikuroi*, is one of the important diseases for rice production. Sterol Demethylation Inhibitor (DMIs), such as pefurazoate, have been effective on chemical control of Bakanae disease. In Hyogo prefecture, pefurazoate have been widely used as conventional rice seed disinfectant. However, in recent years, the appearance of resistant strains against fungicides, i.e., prochloraz has been reported.

This paper describes that *F. fujikuroi* isolates decreased sensitivity to pefurazoate were detected in Hyogo prefecture and disease management were carried. The control efficacy of pefurazoate decreased, although the mixture of pefurazoate, fludioxonil and copper oxychloride (C+ Fl +Pf) and ipconazole-copper hydrate (Ip+C) maintained high control efficacy to Bakanae disease. Seed disinfectants were use alternately, Pf+Fl+C use on production of foundation seed and Ip+C use on production of stock seed and cultivation.

1. はじめに

イネばか苗病は、*Fusarium fujikuroi* を病原とする種子伝染性病害であり、開花期に感染した種子が保菌して翌年の伝染源となる。一般生産者が水稻を栽培するに当たって、育苗期に多発した場合は種子生産者に対するクレームの対象となることから、種子生産上最も重要な病害である(藤, 2018)。本病は1980年代末から90年代初め頃まで多発していたが、効果の高い種子消毒剤(DMI剤)の使用で2000年代後半までほとんど発生が見られなくなっていた。しかし、生物農薬や温湯消毒の普及に伴い、発生が増える傾向にあり(藤, 2013)、国内外で卓効のあった化学農薬に耐性、薬剤感受性低下が発生している事例がある(工藤ら, 2014; 萬田ら, 2019; 森谷ら, 2020)。さらに、外食・中食用として多様な品種が作付けされるなど、種子の流通が広域化、活発化している現在、兵庫県内でも本病の発生が顕在化してきて、かつてのような多発生が懸念、警戒されている。そこでイネばか苗病菌を分離して、県内で長年使用されているペフラゾエート(Pf)剤、および他県で使用実績のあるイブコナゾール剤(Ip)について薬剤感受性を調査した。その結果を紹介するとともに防除対策についても言及する。