

日本植物病理学会  
第 28 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
- 9:35-10:15 兵庫県における水稲病害の殺菌剤耐性菌対策について  
内橋 嘉一（兵庫県立農林水産技術総合センター）
- 10:15-10:55 我が国における薬剤抵抗性病害虫の発生状況と今後の対応について  
白石 正美（農林水産省 消費・安全局 植物防疫課）
- 10:55-11:35 動物由来薬剤耐性菌モニタリング（JVARM）の概要と薬剤耐性（AMR）対策  
アクションプランへの対応  
内山 万利子（農林水産省 動物医薬品検査所）
- 11:35-12:00 ディスカッション（座長：渡辺 秀樹（岐阜県農業技術センター））  
  
（昼食休憩 60 分、12:50-幹事会報告&会計報告）
- 13:00-13:40 新規殺菌剤ピラジフルミド（パレード®）の作用特性と感受性検定  
山下 真生（日本農薬（株）総合研究所）
- 13:40-14:20 佐賀県におけるタマネギべと病の被害と防除対策確立に向けた取り組み  
菖蒲 信一郎・渡邊 幸子（佐賀県農業試験研究センター）
- 14:20-15:00 近年の広島県におけるキク白さび病の発生状況と QoI 剤感受性検定  
松浦 昌平（広島県立総合技術研究所農業技術センター）
- 15:00-15:40 青森県におけるリンゴ黒星病の発生状況と各種殺菌剤の防除効果  
平山 和幸（青森県産業技術センター りんご研究所）
- 15:40-16:00 ディスカッション（座長：石井 英夫（吉備国際大学 地域創成農学部））
- 16:00 閉 会

## 兵庫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 Hyogo Prefecture

兵庫県立農林水産技術総合センター 病害虫部

内橋 嘉一

Kaichi Uchihashi, Hyogo Prefectural Technology Center

for Agriculture Forestry and Fisheries

1533 Befucho, Kasai, Hyogo 679-0198, Japan

#### ① Occurrence and countermeasure of MBI-D resistant rice blast fungus (*Pyricularia oryzae*)

We investigated MBI-D resistant rice blast fungus that occurred in 2003. Because of stopping the use of MBI-D fungicide, the number of resistant strain decreased with age and was no longer detected in 2009.

#### ② Occurrence and countermeasure of QoI resistant rice blast fungus (*Pyricularia oryzae*)

We investigated QoI resistant rice blast fungus that occurred in 2013. Because stopping the use of QoI fungicide, the number of resistant strain decreased significantly after 5 years from the occurrence.

We also tried to estimate the occurrence expansion factor of QoI-resistant strain of *Pyricularia oryzae* in 2013. Seeds covering 68% of the cultivation area were supplied from the seed producing area B to the western part of the prefecture where there was a high occurrence and resistant strain, whereas from the B to the northern part of the prefecture supply amount was as low as 1% or less. Furthermore, as a result of population analysis of *Pyricularia oryzae* by *pot2* rep-PCR, resistant strain of the same FingerPrint were observed in 29 fields (83%) of the 35 fields where resistant strain were detected, and the field was widely distributed in the eastern, western and southern part of the prefecture. Based on these facts, it was inferred that the seeds supplied from the seed producing area B are the transmission sources of QoI-resistant strain of *Pyricularia oryzae* which has developed and expanded in Hyogo Prefecture in 2013.

#### ③ Susceptibility of DMI agent against *Fusarium fujikuroi* causing Bakanae disease

We investigated susceptibility of DMI agent against *Fusarium fujikuroi* causing Bakanae disease. 35 strains (53% of the total) was MIC 25 $\mu$ g/ml about Pefurozoate. 48 strains (73% of the total) was MIC 0.78 $\mu$ g/ml and 1.56 $\mu$ g/ml in total about Ipconazole.

#### 1. はじめに

兵庫県は、北は日本海、南は瀬戸内海(太平洋)に面しており、多彩な農林水産業が営まれている。

本県の農業産出額(1476億円)のうち、米が30%を占めており、その栽培面積は38,400haである(H26 県農産園芸課調べ)。

品種はコシヒカリ 13,895ha、キヌヒカリ 7,046ha、ヒノヒカリ 7,655ha の3品種が、主食用米の9割を占めており、他に山田錦を中心に酒米が5,394ha 作付けされている。県北部はコシヒカリ、県西

# 我が国における薬剤抵抗性病害虫の発生状況と今後の対応について

農林水産省消費・安全局植物防疫課

白石正美

Masami Shiraishi

Plant Protection Division, Food Safety and Consumer Affairs Bureau,

Minister of Agriculture, Forestry and Fisheries

1-2-1 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8950, Japan

## Abstract

Plant Protection Division of the Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, sent a questionnaire concerning occurrence status of chemical-resistant pests and weeds to all prefectures from fiscal 2011 to fiscal 2013 and in fiscal 2016. As a result, 1,283 cases were reported in fiscal 2016, whereas 633 cases were reported in fiscal 2013. As measures against chemical resistance, each prefecture has conducted occurrence investigation on chemical-resistant pests and weeds, and provided appropriate guidance to producers according to the results for some time.

Future measures against chemical resistance need 1) establishment of a simple and quick method for testing chemical resistance, 2) Upgrading of an evaluation method for test results, and 3) means such as providing guidance and disseminating chemical-resistance management approach based on mode of action classification. Therefore, Plant Protection Division of the Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, is going to address a budget business to support improvement of a monitoring system in the hope of improving a system where risk management of chemical-resistant pests and weeds can be carried out appropriately.

農林水産省植物防疫課は、平成 23 から 25 年度及び平成 28 年度に、全都道府県に対して薬剤抵抗性の病害虫・雑草の発生状況についてアンケートを実施。その結果、平成 25 年度の報告事例が 633 件に対して、平成 28 年度には 1,283 件の報告があった。薬剤抵抗性対策は、以前から、都道府県が薬剤抵抗性病害虫・雑草の発生調査を行い、その結果に応じて生産者に適切な防除指導を行っている。

今後の薬剤抵抗性対策は、①簡便で迅速に行える薬剤感受性検定方法の確立、②検定結果に対する評価方法の整備、③作用機構分類に基づく薬剤抵抗性管理手法に係る指導・周知等の対応が必要である。このため、農林水産省植物防疫課は、薬剤抵抗性病害虫・雑草のリスクに対する管理が適切に行える体制を整備することを目指し、モニタリング体制の整備を支援する予算事業に取り組むこととしている。

## 1. はじめに

農薬は農作物を安定生産する上で病害虫・雑草の防除に欠かせない資材であるが、効率的な防除を行おうとすれば効果の高い農薬に依存してしまう傾向となり、薬剤抵抗性の発達がかつても防除指導機関の悩みの種である。

薬剤抵抗性への対応にあつては、これまで都道府県が主体となり、薬剤感受性検定の結果に応じて生

# 動物由来薬剤耐性菌モニタリング（JVARM）の概要と薬剤耐性（AMR）対策アクションプランへの対応

Outline of Japanese Veterinary Antimicrobial Resistance Monitoring System and Activities of National Action Plan on Antimicrobial Resistance

農林水産省動物医薬品検査所

内山 万利子

Mariko Uchiyama

Safety Assay Section I, Assay Division II

National Veterinary Assay Laboratory, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries

1-15-1 Tokura, Kokubunji, Tokyo 185-8511, Japan

## Abstract

For the surveillance and monitoring, Japanese Veterinary Antimicrobial Resistance Monitoring System (JVARM) was put in place in 1999 and has continuously conducted nation-wide monitoring. The results of the monitoring provide the basis for understanding the trends of antimicrobial-resistant bacteria, and developing and implementing risk assessment and risk management measures.

In 2016, Japanese National Action Plan on Antimicrobial Resistance (AMR) (2016-2020) was developed by the Ministerial Meeting and presents priorities to be implemented over the next five years to promote antimicrobial resistance measures. This Action Plan is structured around goals in the six areas, including 1) surveillance and monitoring, and 2) appropriate use of antimicrobials. Based on this Action Plan, JVARM started to collaborate with the human healthcare sector to exchange and mutually utilize monitoring data for the purpose of establishing the comprehensive One Health surveillance system. Expanding the AMR surveillance for farm-raised aquatic animals, and establishing surveillance for pets are also our strategic themes.

I am going to introduce outline of JVARM and activities of national action plan on antimicrobial resistance based on a request from WHO.

## 1. はじめに

動物用抗菌性物質製剤（動物用抗菌剤）は動物の健康を維持し、畜水産物の安定した生産・供給を図る上で重要な医薬品である一方、その使用により選択される薬剤耐性菌に係るリスクも常に存在する。家畜における薬剤耐性菌に関しては、家畜医療での有効性の低下のみならず、畜産物を介してヒトに伝達され、ヒトの医療での抗菌剤による治療を困難にするというリスクが懸念されていることから、家畜に使用する抗菌性物質のヒトの健康と獣医療に対するリスク評価及びリスク管理の基礎資料を得るために、1999年に農林水産省動物医薬品検査所と全国の家畜保健衛生所、肥飼料検査所（現在は独立行政法人農林水産消費安全技術センターに合併）が連携し、動物由来薬剤耐性菌モニタリング（Japanese Veterinary Antimicrobial Resistance Monitoring System:JVARM）が構築された。また近年、ヒト医

## 新規殺菌剤ピラジフルミド（パレード®）の作用特性と感受性検定

Fungicidal properties and sensitivity study of the novel fungicide, pyraziflumid (PARADE®)

日本農薬株式会社総合研究所

山下 真生

Masao Yamashita

Nihon Nohyaku, Co., Ltd. Research Center, Oyamada-cho 345, Kawachinagano,  
Osaka, 586-0094, JAPAN

### Abstract

Pyraziflumid (code name: NNF-0721, trade name: PARADE®) is a novel fungicide discovered and being developed by Nihon Nohyaku Co., Ltd. Pyraziflumid has unique pyrazine carboxamide moiety inhibiting mitochondrial succinate dehydrogenase (SDH) of phytopathogenic fungi, therefore it can be classified as a succinate dehydrogenase inhibitor (SDHI). Its fungicidal activity is very high especially against Ascomycota, such as *Sclerotiniaceae*, *Erysiphales*, and *Mycosphaerellaceae*. Excellent preventive, curative, and residual activity against *Sclerotinia sclerotiorum*, and rainfastness have been confirmed under both greenhouse and field conditions. Pyraziflumid inhibits each stage of the lifecycle of *S. sclerotiorum*. Sensitivity monitoring has been conducted for Japanese field populations of *S. sclerotiorum*, *Botrytis cinerea*, *Venturia inaequalis*, and *Mycovellosiella nattrassii* collected from 2009 to 2017. EC<sub>50</sub> value of pyraziflumid for *S. sclerotiorum* and *V. inaequalis* formed single-peaked normal distribution. However, reduced sensitivity to SDHIs was detected in field populations of both *B. cinerea* of strawberries and *M. nattrassii* of eggplants. Cross-resistance relationship among SDHIs and impact of SDHI resistance on the efficacy of pyraziflumid will be discussed in this paper.

## 佐賀県におけるタマネギべと病の被害と防除対策確立に向けた取り組み

Severe damage of onion plants caused by downy mildew, and the first step  
in establishing control methods for this disease in Saga Prefecture.

佐賀県農業試験研究センター

菖蒲信一郎・渡邊幸子

Shin-ichirou Syobu, Sachiko Watanabe, Saga Prefectural Agricultural Research Center,  
Saga, Saga, 840-2205, Japan

### Abstract

Downy mildew of onion caused by *Peronospora destructor* is an economically important disease and occurs in most onion producing regions throughout the world, causing losses in both yield and quality. In Saga Prefecture, especially in the regions of extensive onion production, the incidence and the severity of downy mildew have increased in recent years. Especially during the 2015-2016 growing seasons, the epidemics, caused by this disease, severely damaged commercial onion fields.

Metalaxyl (metalaxyl-M) has been commonly used to control onion downy mildew. In 2016, however, less metalaxyl-sensitive strains of *P. destructor* were widely detected in Saga Prefecture. Therefore, several experimental trials were carried out both in 2016 and 2017 to evaluate the suppressive effects of different fungicides on secondary infection of onion downy mildew under field conditions. Under the conditions of a medium-high disease pressure, mancozeb was the most effective against downy mildew on onion.

Based on these results, we have recommended onion farmers to use mancozeb in Saga Prefecture. We also have proposed that protectant fungicides such as mancozeb must be applied before early infection occurs, and should be used in a regular spray schedule to ensure that the chemical is present on the plant surface during high risk periods.

### 1. はじめに

タマネギべと病は、卵菌類の *Peronospora destructor* によって引き起こされ、世界各国のタマネギに発生する重要病害である。佐賀県では、早晚性の異なるタマネギを組み合わせた栽培が盛んであるが(表1)、近年、べと病が多発生傾向にある。特に本病が大発生した2016年産タマネギでは、中・晩生品種を中心に甚大な被害を受け、記録的な不作となった。

タマネギべと病菌は、卵胞子によって一次伝染し、さらに分生胞子によって二次伝染する。このため本病の防除にあたっては、それぞれの時期に応じた総合的な対策を講じる必要がある。そこで佐賀県では、一次伝染対策として、(1)タマネギの連作回避(圃場のローテーション)(2)苗床予定地における太陽熱消毒等の実施(3)本圃予定地における夏期の湛水(4)適正な畦づくり等による圃場排水の徹底(5)育苗期からの薬剤防除等の取組を推進している。また、二次伝染対策として、(1)一次伝染株(越年罹病株)の抜き取り(2)本圃における的確な薬剤防除等の徹底を図っている。このうち本稿では、薬剤防除による本病の二次伝染対策に焦点をあてる。そのうえで、2016年産および2017年産タマネギで実施した試験結果の概要と、得られた知見の現場への普及状況を紹介する。

## 近年の広島県におけるキク白さび病の発生状況と QoI 剤感受性検定

Occurrence of chrysanthemum white rust and tests for sensitivity to Qo-inhibitor fungicides in Hiroshima Prefecture

広島県立総合技術研究所農業技術センター

松浦昌平

Shohei Matsuura, Hiroshima Prefectural Technology Research Institute, Agriculture Research Center, Hachihonmatsu Hara 6869, Higashihiroshima, Hiroshima 739-0151, Japan

### Abstract

Two isolates of chrysanthemum white rust fungus, *Puccinia horiana*, were collected from two different areas in Hiroshima Prefecture in 2017. To examine azoxystrobin sensitivity, these isolates were subjected to *in vitro* tests for basidiospore germination and semi-bioassay for symptom development using leaf disks. EC<sub>50</sub> values of azoxystrobin for these isolates were 49 ppb and 24 ppb, respectively, in *in-vitro* tests, which were 10-20 times higher than the baseline sensitivity. EC<sub>50</sub> values for the isolates were 22 ppm and over 50ppm, respectively, in leaf disk tests which were 70 to more than 160 times higher than the baseline sensitivity. Total RNA was purified from these isolates, the RT-PCR was performed for amplification of *CYTB* gene fragments and directly sequenced. These isolates did not carry any point mutations leading to the amino acid substitutions (G143A, F129L) in their *CYTB* genes, suggesting that the other mechanisms than fungicide target-site modification, such as activation of alternative oxidase, might be involved in the lower azoxystrobin sensitivity of these isolates.

### 1. はじめに

キク白さび病（担子菌類による）は、葉に病斑が多数形成されることで商品価値を低下させ、著しい経済的損失をもたらす。広島県の露地栽培では、多雨や気温の低下により9月ころから、施設では11月ころから被害が顕在化することが多い。近年、広島県の産地では、本病の被害が大きく、有効な農薬の選抜や体系的な防除対策が望まれている。

ストロビルリン系薬剤（QoI 剤）は、キク白さび病防除薬剤として本県では、2003年頃から使用されているが、耐性菌発達リスクが高く、2014年時点、我が国で22種、世界で約60種の病害で耐性菌が検出されている（廣岡・石井, 2014）。そこで2017年、広島県で白さび病の被害が多発した2か所の産地から白さび病菌を採集し、QoI 剤に対する感受性検定を実施したので報告する。

### 2. 培地検定（担子胞子発芽阻害検定）

被害が甚大であった2か所の産地の、2生産者の圃場から、罹病葉を採集し、培地検定に供試した。生産者1（露地）では、本年本圃でQoI 剤の散布実績があり、一方、生

# 青森県におけるリンゴ黒星病の発生状況と各種殺菌剤の防除効果

Occurrence of *Venturia inaequalis* (Apple Scab) and Effect of Fungicides 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

平山和幸

Kazuyuki Hirayama, Apple Research Institute, Aomori Prefectural Industrial Technology Research Center, Kuroishi, Aomori, 036-0332

## Abstract

In 2016, an outbreak of apple scab occurred in Aomori Prefecture. Because DMI fungicide sprayed during pre- and post-flowering stage were not effective, it was suspected to be caused by *Venturia inaequalis* resistant to DMI fungicides. In the new spray program for 2017, we replaced DMI fungicides with non-DMI fungicides including penthiopyrad, cyprodinil, thiuram or mancozeb. To verify the efficacy of the new spray program, we investigated the incidence of apple scab at 37 orchards under non-DMI program during May 23 to June 22 in 2017. The incidence was 0-15.0% (av. 2.0%) in spur leaves, 0-10.4% (av. 1.6%) in shoot leaves and 0-5.0% (av. 0.4) in fruits, each of which was 1/5 to 1/30 compared to the incidence in 2016, indicating that the non-DMI program was effective for controlling DMI-resistant strains of *Venturia inaequalis*. In the investigation in July, however, the incidence of shoot leaves increased to 0-35.4%. The scab was formed mainly on the top 10 leaves of shoots, suggesting that secondary infection was significant. These results showed that control with only fungicides is insufficient under conditions of high fungus density, and cultural control such as removal of infected leaves and fruits should be carried out in addition to fungicide spray.

## 1. はじめに

リンゴ黒星病は子う菌類 *Venturia inaequalis* によって引き起こされ、葉、果実や枝に褐色で円形～不定形の病斑を形成する。果実では肥大に伴って病斑部が裂果し、商品価値が損なわれるため、リンゴの重要病害とされている。本病は被害落葉で潜伏・越冬し、春になると成熟して子う胞子を形成・飛散させ、葉や果実に感染する（一次伝染）。その後、現れた病斑部には分生子が多数形成され、二次伝染が生じる。一次伝染を防除しきれず発病を許すと、二次伝染の防除は困難となり、多発を招くことがある。

青森県において、本病は 1969 年に侵入が初確認されて以降、重要病害として位置づけられた。しかし、1987 年に予防及び治療効果に優れる DMI 剤が青森県農作物病害虫防除指針（以下、防除指針）に採用され、1996 年には本病の重点防除時期である「開花直前」、「落花直後」及び「落花 15 日後頃」に DMI 剤を 3 回散布する体系が確立してからは、本病の発生は小康状態で推移してきた。しかし、2015 年に本病の発生増加が認められ、2016 年には津軽地域の広域で発生が確認される状況となった。本多発の要因として、気象条件、薬剤の散布間隔のあげ過ぎや散布量不足等の防除上の不備も考えられたが、主要因は、DMI 剤耐性菌の発生によるものであった（後述）。この結果を受け、2017 年から黒星病の重点