

耐性菌対策ガイドラインに関するQ&A集

平成26年2月 日本植物病理学会 殺菌剤耐性菌研究会

質問の項目	質問内容	回答
全体	SDHIや抗生物質などに見られるように、同一系統名で扱われていても耐性菌発生リスクが異なる薬剤群が同居しています。これらについては、それぞれを表すグループ名が付けられないでしょうか。	同じSDHI剤でも従来の薬剤と新世代の薬剤とでは耐性菌発達リスクが異なると考えられる。そこで、研究会のリスク表ではそれが分かるよう区別している。防除ガイドに系統名だけでなくリスクの違いも明記すれば誤解は生じないので、そのように対処されたい。
全体	現在、耐性菌に対するガイドラインが示されているのは水稲のQoi剤およびMBI-D剤と野菜・果樹・茶のQoi剤及びSDHI剤だけであるが、「系統別耐性菌発生リスク」のリストでは、これらの剤以外にもリスクが高いとされているものがある。耐性菌発生リスクが高い剤の中でも対策に差(ガイドラインの有無)があるのは、剤の性質や作用機構の違いによるものか、それとも他の理由からか。	MBI-D剤、Qoi剤及びSDHI剤のいずれも、耐性菌発達リスクや薬剤普及度の高さ、開発状況等から優先的に取り上げた。現在研究会でCAA剤についてのガイドライン作成作業を進めており、今後もDMI剤などにつき必要に応じて取り組んで行く。
全体	本ガイドラインは毎年更新する予定はないのか。	更新の頻度については定めていないが、更新が必要と判断されれば適宜対応したい。現在CAA系剤のガイドライン作成を急いでおり、今後も新たなガイドライン作りを進めて行きたいので、活用願いたい。また内容の不備等については、今後もご指摘願いたい。
全体	県作成の病害虫防除指針等資料やHPIにおいて、引用することは可能か。もし掲載可であれば、その際の留意事項はあるか。	既に複数の府県で病害虫防除指針等に掲載していただいているので、積極的な活用をお願いする。掲載していただく際には殺菌剤耐性菌研究会名と公表時期の明記をお願いしたい。
全体	掲載していない作物については、今後どのように情報を充実させる予定か。充実させないのであれば、その他作物に関する考え方を提示することは可能か。	ご指摘の品目についてQoi剤およびSDHI剤のガイドラインを策定したり考え方を提示する予定は現時点ではないが、国内外の耐性菌情報を参考にしながら対応したい。ガイドラインに掲載していない品目については、病原菌別の耐性菌リスク表および野菜類ガイドラインを参考に、当面それぞれの地域でご対応願いたい。
全体	薬剤使用回数に関するガイドライン、作物ごとのリスク、病原菌ごとのリスクに示されている薬剤はQoi剤とSDHI剤であり、防除体系(防除層)を確立する上で、他の多くの薬剤についても同様な評価により何らかの目安が示せないか。	Qoi剤とSDHI剤以外の薬剤についても耐性菌の発生リスクを示している。防除体系を構築する際の参考にされたい。現状では耐性菌リスクを考慮した防除体系に関する取り組みは多くはないが、各種作物においてより地域の実情に即した防除体系が確立されるよう、試験研究機関への働きかけをお願いしたい。
全体	今回公表されたガイドラインは、主に研究機関や防除所、普及センター、JA等の指導機関が活用する資料と捉えており、一般の生産者が利用するには、耐性菌発生メカニズムや発生時のリスク、用語解説等がやや不足している感がある。一般生産者にもより受け入れられやすいような資料を作成する予定はあるか。	薬剤使用ガイドライン、耐性菌リスク表は、殺菌剤や病害についての知識を有する指導者向けに作成したものである。一般生産者を対象とする場合は、各都道府県においてより分かりやすい資料の作成をお願いしたい。なお、「農業作用機構分類一覧」(日本植物防疫協会)には、耐性菌についての解説も記載されているので参考にされたい。
全体	防除指導への導入事例について情報提供をお願いしたい。	ガイドラインおよび耐性菌のリスクについては既に複数の府県の防除指針に掲載されており、普及現場での技術指導に活用されている。三重県では、ガイドラインを活用しQoi剤耐性いもち病菌の発生を防ぐための防除法に関する情報を発信している。その他にも各種雑誌や出版物等で情報発信を進めているので、参考にされたい。個別の事例についてはお問い合わせいただきたい。
全体	ガイドラインの策定、周知は真に必要な事として認識しているが、以下の点を明らかにされるとさらに効果的な普及が図られると思います。 ・ガイドラインを策定した根拠、機作、事例等を明らかにしてわかりやすく説明する。 ・ガイドラインの有効性の検証を試験研究によって明らかにする。 ・ガイドラインに従った結果、感受性を回復した事例があれば紹介する。さらに、当該薬剤の再使用の是非に関する試験研究を行う。	農業登録上の使用回数と耐性菌リスクを考慮した回数とが必ずしも一致しないこと、FRACのガイドラインがあくまでもグローバルなものであり、我が国の実態に即したガイドラインが必要と判断した。根拠として国内外の耐性菌発達事例や経過、特に薬剤の使用実態(時期や回数)を重視して回数を設定した。作用機構から耐性リスクの高い薬剤を優先的に取り上げてきた。ガイドラインの有効性に関しては、各種の実証試験や数値的研究の結果も大いに参考にしている。使用回数の削減により、圃場レベルで菌集団の薬剤感受性が回復している例はEBC研究会(H25年9月、東京都)等でも紹介した。再使用に伴う耐性菌率の消長についても公設試験場や独法研究所等が中心になって調べることが望ましいが、耐性菌を発生させないことが先決である。新規薬剤の開発が極めて困難なこと、既存剤の規制も進むと予想されることなどを、栽培者に十分周知されたい。
イネいもち病ガイドライン	水稲種子消毒剤は低濃度長時間浸漬法よりも高濃度短時間浸漬法の方が一般に効果が高いが、耐性菌の発達リスクを考えれば高濃度が良いのか。	低濃度長時間浸漬と高濃度短時間浸漬とで、残留薬剤の濃度やその減衰がどうなるのか、それによって判断が分かれよう。リスクの高い薬剤では一般に、高濃度処理で耐性菌の選択圧がより高くなると考えられている。一方、リスクの低い保護剤を混用する場合、耐性菌回避に保護剤の高濃度処理がよいとされる。
イネいもち病ガイドライン	抵抗性誘導剤を隔年で使うなどの対策をとるべきか。	イネいもち病菌の薬剤使用ガイドラインにも示しているが、Qoi剤およびMBI-D剤耐性菌の発生を抑えるため、残効が長い箱施薬剤については抵抗性誘導剤等の別系統剤と1年もしくは2年ごとにローテーション使用するように現地への指導をお願いしたい。
イネいもち病ガイドライン	原種生産で使用した成分は採種圃では使用しないなどの対策も必要か。	種苗伝染によって次年度の発生につながる病害の耐性菌対策は、生産圃場だけでなく、原種圃場および採種圃場といった種苗生産圃場から実施する必要がある。貴重なご指摘に感謝したい。
イネいもち病ガイドライン	イネいもち病に対するガイドラインの中で「Qoi剤及びMBI-D剤の使用は最大で年1回とする。」とあるが、西日本では水稲の作期が幅広く、生育ステージの異なる圃場が隣接するような地域もあるなかで、このような対策で良いのか。圃場毎には「年1回」の使用であっても、地域としては長期間にわたって防除圧がかかっているような状態にあるのではないか。	耐性菌対策をより確実なものとするには御指摘の点を踏まえた対応も必要と考えるが、作期毎に使用薬剤を変えるような対応は現実的に困難であり、耐性菌リスクが低い別系統剤のローテーション使用がよいと考える。
イネいもち病ガイドライン	イネいもち病に対するガイドラインの中で「(5) 種子流通(種子更新)に伴い……採種圃場およびその周辺圃場ではMBI-D剤やQoi剤は使用しない。」とあるが、周辺圃場の範囲はどの程度と考えるべきか。また、稲以外の作物や他病害も含めて、採種圃場周辺圃場において耐性菌防止対策がとられている事例はあるのか。	地理的隔離については、いもち病菌の孢子飛散距離を考慮すると相当の距離になるが、現時点では実施可能な最大限の範囲+αと解釈する。ただし、いもち病の発生が多い、あるいは耐性菌が常発している地域においては、厳密な地理的隔離が必要と考えられる。なお、ばか苗病は飛散してくる孢子に対応する防除対策が無いが、いもち病は穂いもちの防除が実施されており、採種圃場でしかるべき薬剤を選定し保菌を防止すれば、耐性菌リスクも低減できる。イネ以外で、種子伝染性病害の採種圃場周辺圃場での耐性菌対策が講じられている事例の情報は無い。
イネいもち病ガイドライン	耐性菌が検出され当該薬剤を中止する場合の中止範囲は、どこまでを想定しているか。	現地に對し薬剤の使用中止を指導するには、地域ごとの耐性菌の発生状況、薬剤の使用状況、防除効果等を総合的に勘案し、その適用範囲を判断する必要がある。

耐性菌対策ガイドラインに関するQ&A集

平成26年2月 日本植物病理学会 殺菌剤耐性菌研究会

質問の項目	質問内容	回答
イネいもち病ガイドライン	耐性菌のモニタリングを継続するとあるが、過去に耐性菌の発生率が低下した事例があるか。	例えば、佐賀県ではMBI-D剤耐性菌の発生・蔓延後、6年間の使用中止により耐性菌がほとんど検出されなくなり、同系統の本田散布剤が再使用できるようになった。同様の結果は愛媛県からも報告されている。ただし、再使用によって耐性菌率が再び上昇することが予想されるので、きめ細かな耐性菌モニタリングの実施などの慎重な対応が必要である。
イネいもち病ガイドライン	耐性菌が検出された場合の当該薬剤の使用中止について、発生が①局地的な場合と、②広範囲な場合に区分されている。一概に言えないと思いますが、「局地的」とは市町村や郡の程度のエリア・面積を指すのでしょうか。これまでに局地的に使用制限された地域があれば、そのエリア・面積を紹介して頂きたい。	局地的とは他地域と地理的に隔離されている、栽培方法が異なる等により、耐性菌の拡大がない範囲と理解していただきたい。なお、静岡県では、一部ほ場でMBI-D剤耐性菌が確認された際に、速やかに他剤に切り替えた結果、翌年以降は当該ほ場および周辺ほ場で全く問題無いもち病が防除出来た事例がある。静岡県では本年度まで引き続き耐性検定が行われているが、MBI-D剤耐性、QoI剤耐性のいずれも検出していない。
イネいもち病ガイドライン	イネいもち病防除におけるQoI剤及びMBI-D剤耐性菌対策ガイドラインの(2)長期持続型QoI剤及びMBI-D剤の育苗箱処理は、耐性菌の選択圧を高める恐れがあるため、可能な限り1年もしくは2年毎に作用機構の異なる薬剤とのローテーションで使用する・・・とあるが、2年毎というのは、QoI剤を2年続けて使用し、3・4年目は他の薬剤を使用すると言う意味か。	耐性菌対策を考慮すれば1年毎のローテーションが有効と考えるが、農薬の販売、流通面からその実施が困難な場合を想定し「2年毎」を追加している。しかし、QoI剤及びMBI-D剤については既に耐性菌の分布が拡大しているため、未発生地域においてもこれらの箱施用剤の連年使用は避けるべきである。
イネいもち病ガイドライン	当該農薬の使用を取りやめ、作業機構の異なる薬剤を使用する場合、その後、耐性菌のモニタリングが必要か。	当該薬剤の再使用の可能性を探るためには継続的なモニタリングが望ましいが、代替薬剤等の防除手段が十分にある場合などは、他の業務との兼ね合いで判断されればよい。むしろ同じ問題を繰り返さないために、被害発生前の耐性菌の早期発見が重要と考える。
イネいもち病ガイドライン	イネいもち病に対してQoI剤耐性菌の発生が確認された場合、耐性菌発生リスクが中程度とされる紋枯病においても本剤の使用を避けることは妥当であるか。他作物においても一つの病害に耐性菌が発生した場合、該当作物における全ての対象病害に対する使用を避けるべき(中止)であるか。	QoI剤耐性いもち病菌が発生している状況下で本系統剤の使用を継続することは、当該地域における耐性菌密度を更に高め再使用を困難にすると考える。また、耐性菌が未発生地域に拡大する恐れもある。本耐性菌が存在する中で、いもち病以外の病害を対象にQoI剤を使用することは、上記のようなリスクを背負うことになると思われるので、慎重に判断する必要がある。なお、イネ紋枯病においても米国でQoI剤耐性菌の発生と薬効低下が報じられ、その情報は我が国でも紹介されている。また、やはり米国の芝では、イネごま葉枯病菌の近縁菌でQoI剤耐性菌の報告がある。
イネいもち病ガイドライン	耐性菌ガイドラインの(2)には、「可能な限り1年、もしくは2年ごとに作用機構の異なる薬剤のローテーション散布をする」とあるが、現状では薬剤の生産・流通などのさまざまな理由で、単年、もしくは2年程度で層の薬剤を交代させていくことは非常に難しいのではないかと。逆に、本ガイドラインを徹底し、効果を上げるためには、どのような案が考えられるのか。具体案があれば教えて頂きたい。	農薬流通・販売の状況から、箱処理剤の年度毎ローテーション使用が容易でないことは以前から指摘され、事実連年使用された地域が多い。しかしその結果、MBI-D剤耐性菌のみならず今般QoI剤耐性菌の出現をも招き、MBI-D剤に至っては既にほとんど流通も止まっている。このような経緯を振り返る時、耐性菌未発生地域での被害を防ぎ、薬剤を有効かつ持続的に使用していくために、その使用法の改善が必要である。なお、岩手県では薬剤抵抗性ハダニ対策として基幹防除剤等の隔年使用を実施した結果、他県に比べ抵抗性の発達を遅延させることに成功している(第19回殺菌剤耐性菌研究会シンポジウム講演要旨(2009)参照)。病害虫による被害を抑え安定した農業生産を実現するには、短期的な効果だけでなく長期的な対応が必要であり、農薬メーカー、販売者、指導機関が一体となった取り組みが必要である。
イネいもち病ガイドライン	ガイドラインの(7)において、「QoI剤、MBI-D剤の耐性菌発生後、両剤を使用中止し、効果が確認されるまで使用しない。」とあるが、効果回復の基準はどのくらいの防除効果をもって云うのか。また、一度、耐性を獲得した病原菌がどのくらいの期間で感受性菌に戻るのか。事例等あれば教えて頂きたい。	効果回復の判断基準は、当該圃場または地域において耐性菌が極低率となるかまたは検出されなくなり、薬剤が本来の防除効果を回復したことを確認した場合である。薬剤の使用再開後、耐性菌率が再び増加することも考えられるため、感受性に変化がないかモニタリング調査を行うことが必要となる。佐賀県ではMBI-D剤耐性菌の発生後、6年間の使用中止により耐性菌がほとんど検出されなくなり、同系統の本田散布剤が再使用できるようになった。
野菜・果樹・茶ガイドライン	「ブドウ：QoI単剤あるいはSDHI剤との混用、混合剤のいずれの場合も1年1回まで。その他の混用もしくは混合剤(効果が期待できる他の成分を含む)の場合は1年2回まで。」とある。具体的には、①ストロビーフロアブルやアミスターフロアブルのQoI単剤を1回、ホライズンドライフロアブルを1回の合計2回もガイドラインの範囲内となるのか。②ホライズンドライフロアブル(シモキサニル30.0%、ファモキサドン22.5%(QoI)の混用)は、年2回以内という理解でよいのか。	①ではストロビーフロアブル(QoI単剤)の1回に加えて、ホライズンドライフロアブル(QoI剤を含む混合剤)を1回の合計2回となり、ガイドラインの使用回数を超える。②ホライズンドライフロアブルの年2回以内であれば、ガイドラインの範囲内。ブドウと病菌のQoI耐性菌は海外のみならず国内でも分布が拡大しており、未発生地域でも重要な注意が必要である。
野菜・果樹・茶ガイドライン	野菜・果樹・茶に対するガイドラインの中で「6)新しく開発された薬剤の場合、特に栽培後期の発病の多い時期に特効薬として散布しがちであるが、……薬剤の予防散布を徹底する。」とあり、重要な考え方であると思う(実際にそのような指導もされている)が、生産現場では発病盛期に特効薬を使う場面は多々ある。その場合、特効薬を使用した後に、継続して保護殺菌剤を使用し、栽培終了までに圃場の病原菌密度(耐性菌も含め)を下げるような手法は耐性菌対策として有効と考えられるが、ガイドラインに盛り込む必要はないのか。	発病盛期に耐性菌リスクが高い薬剤を使用することは耐性菌の選抜を生じやすく避けるべきである。その後の他系統薬剤の使用により短期的に防除効果が得られたとしても、年次を重ねる中で耐性菌密度が増加し防除効果の低下を招く恐れがある。
野菜・果樹・茶ガイドライン	ガイドラインに記載されている以外の野菜で年間複数回作付を繰り返すもの(例：キャベツ、レタス、ほうれんそう)に回数制限を設定する必要はないのか	ホウレンソウと病のように、以前より薬効が疑われるものもあり、ガイドライン作成が望ましいことは承知している。現在CAA系列のガイドライン作成を優先し作業を行っている。掲載外の品目についても、病原菌別耐性菌リスク表、薬剤別の耐性菌リスク表等を参考に、それぞれの地域の実情に応じた防除対応をお願いしたい。必要な情報は最大限提供したい。
野菜・果樹・茶ガイドライン	薬剤の使用を中止しても効果が回復できる薬剤は少ないため、2の7)の3行目の記述は削除できないか。	イネいもち病菌のMBI-D剤等において、耐性菌発生後の薬剤の使用中止により感受性の回復がおこる事例が確認されている。一度耐性菌が発生した薬剤の再使用は困難な場合が多いが、有効薬剤に限られてくる中で安定した防除を行うには、再使用の可能性を探ることも必要と考える。EBC研究会(H25年9月、東京都)でも紹介したとおり、同一系統剤の使用回数を削減することで、菌の感受性を集団レベルで回復した例もある。
野菜・果樹・茶ガイドライン	2の6)で、「薬剤の予防散布を徹底する」とあるが、「初発時防除」という意味で理解して良いか。	発病後の散布では菌量が増加する中で耐性菌に対する選択圧を高めるため、可能な限り予防散布を徹底することが望ましい。

耐性菌対策ガイドラインに関するQ&A集

平成26年2月 日本植物病理学会 殺菌剤耐性菌研究会

質問の項目	質問内容	回答
野菜・果樹・茶ガイドライン	2の6)で、「新規薬剤を病害多発時の特効薬として使用することにより、耐性菌が発達しやすくなる」とあるが、これは少発生時でも同じで、使用回数制限の方が重要ではないかと思う。	効果の高い薬剤を多発生時に使用し続けたため短期間のうちに耐性菌を生じてしまった事例が過去に多く認められている。菌量と薬剤による耐性菌の選択圧の関係を考えれば、当然の結果である。従って、やむなく使用しなければならない場合は例外としても、できるだけそのような使用を避けることが耐性菌の早期発生を防ぎ、防除効果を維持することにつながると思う。
野菜・果樹・茶ガイドライン	2の7)で、「耐性菌の検定を依頼する」とあるが、現場のニーズと費用対効果を鑑みて行うこととして良いか。	耐性菌の検定については、関係機関における実施態勢、業務の優先度に応じ対応していきたい。
野菜・果樹・茶ガイドライン	2. 6): 事前散布に努めるがそれでも多発生した場合、特効薬を使わざるを得ない。その場合、耐性菌が発生しないように散布する技術があれば説明してほしい。	作用機構が異なり交差耐性の恐れのない他成分を混用すると、単用に比べ耐性菌が発達するリスクが低くなることが確認されている。しかし、多発時の散布は耐性菌に対する選択圧を高めるため、混用といえども絶対的な対策とはならない。このため、病原菌密度の増加を防ぎ多発生とならないよう、各種防除技術を組み合わせ合わせた総合的な対応が必要である。
野菜・果樹・茶ガイドライン	2. 7): 耐性菌の検定に時間がかかると考えられますが、短時間で現場で使える技術がありましたら教えてください。	耐性菌研究会では薬剤感受性検定マニュアルⅠ、Ⅱを編集、発刊しているので参考にされたい。また、新規薬剤等にも対応するため、現在第Ⅲ版の作成を準備中である。個別事例についてはお問い合わせいただきたい。
野菜・果樹・茶ガイドライン	2. 7): 早い情報収集には、個々の生産者から直接指導機関(主として試験場)への連絡体制は必要であると考えられるが、ある程度の面的な情報がある中で耐性菌検定が望ましいのではないか。	生産者からの情報提供により早い段階で耐性菌の発生を把握できれば、耐性菌の未発地域への拡散防止や対策技術の早期確立に有効である。耐性菌の検定には労力、コストを要するため、全ての案件について対応することは困難であるが、既存の報告や現地での薬剤散布状況から耐性菌の関与をある程度判断することも可能である。また、都道府県間で耐性菌情報を共有することは業務効率化に有効と考えられる。
野菜・果樹・茶ガイドライン	チャにおいてQoI剤は単剤の場合は1年1回まで、混用(効果が期待できる他の成分を含む)の場合は1年2回までとしている。概念的には理解できるが、その根拠について教えてください。	チャでは国内で既にQoI剤耐性輪斑病菌が発生しており、未発地域においても本剤の耐性菌リスクは高まっていると考えられる。本系統薬剤の使用回数が増加すれば耐性菌を生じる可能性が高いため、ガイドラインでは年間の使用回数を1回に設定している。作用性が異なる成分を混用すると単用に比べ耐性菌の発生率が低いことが確認されているため、混用の場合は2回/年までとしている。
作物毎ごとのリスク	作物毎のリスク中の、「穀類、イネいもち病、紋枯病及びコムギ赤かび病、うどんこ病」のSDHI剤の耐性菌発生状況では「斜線(対象病害に対して適用がない)」となっていますが、7頁の系統別耐性菌発生リスク中のSDHI剤ではフルトラニル、フラマトビルなどイネ紋枯病に適用のある成分が記載されています。5頁の「斜線(対象病害に対して適用がない)」はボスカリド、ベンチオピラドの2成分についてのみを示しているのでしょうか。	作物毎のリスク中の、「穀類、イネいもち病、紋枯病及びコムギ赤かび病、うどんこ病」のSDHI剤はボスカリド、ベンチオピラドなどの新世代のSDHI剤を意味するが、ご指摘のように資料間での整合性が取れないので、今後修正や加筆を検討する。ご指摘に感謝したい。
系統別耐性菌発生リスク	耐性菌発生リスクの中身を知りたい。(国内や他国の情報? 菌の変異しやすさ?、菌の移動?、種子や苗の供給体制?)	薬剤の耐性菌リスクについては、国内外の耐性菌に関する情報をもとに評価している。詳細についてはガイドラインに記載することは出来ないが、関連のシンポジウムや雑誌等で情報を提供している。不明な点などはお問い合わせいただきたい。
系統別耐性菌発生リスク	ピリベンカルブの薬剤系統について、従来のQoI剤と同様にQoI剤に分類し使用ガイドラインに沿った指導をすべきか	本ガイドラインは2012年3月現在の登録薬剤を対象に作成しており、ピリベンカルブは該当しない。ピリベンカルブは従来のQoI剤に耐性を示す灰色かび病菌やリンゴ黒星病菌などにも効果を示すが、ピリベンカルブ独自の耐性菌発達の可能性は否定できない。そのため今後ガイドライン策定が必要と考える。尚、当該メーカーからは使用回数を制限する普及方針が出されている。
その他	花き類におけるSDHI剤(ベンチオピラド剤)使用回数の目安について	花き類ではガイドラインを作成していないが、灰色かび病のような多犯性の病原菌であれば、耐性菌の発生リスクは野菜類と同様と考えられ、野菜類に準じた農業の使用が必要と考える。