

ピリオフェノン剤ラインナップ

	使用できる作物												
	小麦	大麦	粟	トウモロコシ	アブラムシ	アザミ	すいか	メロン	かぼちゃ	なす	ピーマン	さやえんどう	とうもろこし
 農林水産省登録: 第24527号 有効成分: ピリオフェノン...26.8%				○	○	○				○	○	○	○
 農林水産省登録: 第24445号 有効成分: ピリオフェノン...16.5%	○	○											
 農林水産省登録: 第23649号 有効成分: イミノクタジンアルベシル酸塩...15.0% ピリオフェノン...4.0%			○	○	○	○	○	○	○				

ピリオフェノン

●使用前にラベルをよく読んでください。●ラベルの記載以外には使用しないでください。●本剤は小児の手の届く所には置かないでください。

ISK 石原産業株式会社

本社 〒550-0002 大阪市西区江戸堀一丁目3番15号 ☎(06)6444-7154 FAX(06)6444-7156
 中央研究所 〒525-0025 滋賀県草津市西波川二丁目3番1号 ☎(077)562-3574 FAX(077)561-2024

ISK 石原バイオサイエンス株式会社

本社 〒102-0071 東京都千代田区富士見2丁目10番2号(飯田橋グラン・ブルーム) ☎(03)6256-9170 FAX(03)3263-2078
 札幌支店 〒060-0003 札幌市中央区北三条西1丁目1番地(サンメモリア) ☎(011)261-0211 FAX(011)271-3376
 仙台支店 〒980-0811 仙台市青葉区一番町1丁目1番41号(カメイ仙台中央ビル) ☎(022)227-6813 FAX(022)264-4585
 東京支店 〒102-0071 東京都千代田区富士見2丁目10番2号(飯田橋グラン・ブルーム) ☎(03)6256-9190 FAX(03)3237-0571
 大阪支店 〒550-0002 大阪市西区江戸堀1丁目3番15号 ☎(06)6444-1454 FAX(06)6441-0765
 福岡支店 〒810-0001 福岡市中央区天神五丁目10番11号(イトーピア天神ビル) ☎(092)751-0432 FAX(092)761-5924

はじめに

ピリオフェノンは石原産業株式会社が環境に影響の少ない薬剤の研究・開発に取り組んだ結果独自に発明した新規の作用性を持つ殺菌剤です。うどんこ病に非常に高い活性を示し、防除の難しい内部寄生性のうどんこ病に対しても、安定した効果を発揮します。平成20年から「IKF-309 SC」の試験名で一般社団法人日本植物防疫協会の委託試験を実施し、各種作物のうどんこ病に対する防除効果において高い評価を受けています。

本紙では、ピリオフェノンについて特長を取りまとめました。ご指導の際にご活用いただけましたら幸いです。

2023年10月

うどんこ病とは

うどんこ病は子のう菌門、ウドンコカビ目に属する糸状菌（カビ）によって引き起こされる病気の総称です。作物にうどんの粉をまき散らしたような病斑を形成し、その病斑が進展すると葉部では光合成阻害による生育不良や収穫期間の短縮などによる減収を招きます。また、果実に発生した場合は商品価値が損なわれます。一般的に糸状菌は雨水によって伝染することが多い中で、うどんこ病菌は風により孢子が運ばれ伝染する風媒伝染菌です。従い、比較的温暖で乾燥した条件下で発生しやすく、また植物体が発病してからまん延するまでのスピードがとても速いことから、発症後の防除は難しい病気なので予防防除と早期発見がとても重要です。

～病斑～



なすのへた

いちご

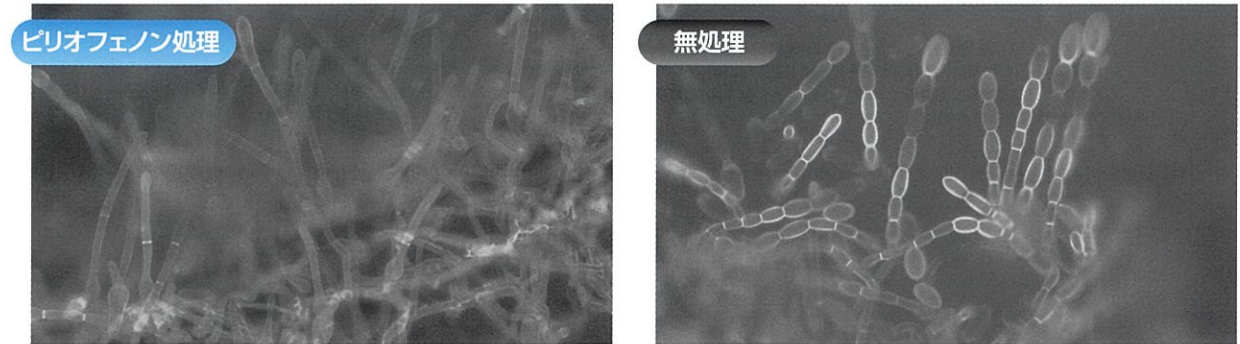
小麦

りんごの葉

ピリオフェノンの特性「作用性」

ピリオフェノンは新規の作用性を持ち、うどんこ病に優れた防除効果を発揮します。

ピリオフェノンの作用性は、アクチン重合不全によりその機能を低下させるところにあります。アクチンは細胞分裂などに重要な機能を示すタンパク質なので、ピリオフェノンが作用することで細胞分裂の不全が生じ、うどんこ病菌の孢子および孢子柄の形態異常を引き起こします。



ピリオフェノン処理 細胞分裂の不全による孢子および孢子柄の形態異常

無処理 健全な孢子および孢子柄

ピリオフェノンの特性「抗菌スペクトラム」

ピリオフェノンは各種うどんこ病に優れた効果を示します。

ピリオフェノンはいちごや小麦などの表皮寄生性うどんこ病やピーマンなどの内部寄生性うどんこ病に対しても効果を示します。

学名	主な宿主	病名	寄生性	基礎活性 ^{※1}	圃場試験 ^{※2}
<i>Blumeria graminis</i>	小麦	うどんこ病	表皮	○	◎
<i>Podosphaera aphanis</i>	いちご		表皮	○	◎
<i>Podosphaera xanthii</i>	きゅうり		表皮	○	◎
<i>Golovinomyces cucurbitacearum</i>			表皮	○	◎
<i>Erysiphe cichoracearum</i>	なす		表皮	○	◎
<i>Sphaerotheca fuliginea</i>	すいか		表皮	○	◎
<i>Sphaerotheca fuliginea</i>	メロン		表皮	○	◎
<i>Erysiphe cichoracearum</i>	トマト		表皮	○	◎
<i>Leveillula Taurica</i>	ピーマン		内部	○	-
<i>Leveillula Taurica</i>			内部	○	◎
<i>Podosphaera leucotricha</i>	りんご		表皮	-	◎
<i>Phyllactinia pyri-serotinae</i>	なし		半内部	-	◎
<i>Phyllactinia kakicola</i>	かき		半内部	-	◎
<i>Erysiphe necator</i>	ぶどう		表皮	-	◎
<i>Oculimacula acuformis</i>	小麦	眼紋病	-	○	△

※1 ポット試験又は菌糸伸長阻害試験により評価 ○:効果あり、-:試験事例なし(社内試験 石原産業(株)中央研究所(2011))
 ※2 日本植物防疫協会、委託試験において「IKF-309 SC」の総合判定評価結果を、A判定:10点、B判定:5点、C判定:2点、D判定:0点として点数化し、合計点数を試験例数で割ることで10段階に区分 ◎:10~8点、○:7~5点、△:4~3点、×:2~0点 (日本植物防疫協会 委託試験2009~2013)
 ※本表は過去の試験データに基づいて作成しており、ピリオフェノンを含有する殺菌剤クロスアウトフロアブル、カッシーニフロアブル、ラミック顆粒水和剤において未登録の作物も含まれております。実際の使用に当たっては登録内容をご確認の上ご指導をお願いいたします。

表皮寄生性うどんこ病菌と内部寄生性うどんこ病菌について

表皮寄生性

- 菌体のほとんどが植物の表面に露出
- 吸器という細胞を表皮細胞に挿入して養分を吸収

内部寄生性

- 菌体が葉内の細胞間隙を進展
- 気孔を通して葉内に挿入、分生子柄を気孔から伸長し分生子を放出

特性

作用点

効果

安全性

防除

うどんこ病菌とピリオフェノンの作用点

ピリオフェノンはうどんこ病菌における胞子の付着器・吸器形成から菌糸伸長までに至る各生育ステージを阻害することで安定した防除効果を発揮します。

うどんこ病菌の生活環とピリオフェノンの作用点

ピリオフェノンの阻害部位

胞子形成 に対する ピリオフェノンの効果

処理濃度 (ppm)	胞子形成阻害率 (%)
100	0
50	0
25	0
無処理	66

(実用濃度40~100ppm*)

ピリオフェノンは、胞子形成を強く阻害します。胞子形成時に作用することで、胞子柄の形態に奇形を引き起こします。その結果、正常な胞子形成を阻害し、次世代のうどんこ病の発生を抑制します。

試験方法
●作物:小麦 ●接種:植物体に病原菌を振りかけ接種
●薬剤処理:病原菌接種4日後に所定濃度の薬剤を植物体に散布
●調査:薬剤処理7日後に胞子形成面積を調査
社内試験 石原産業(株)中央研究所(2012)

付着器形成 に対する ピリオフェノンの効果

処理濃度 (ppm)	付着器形成率 (%)
100	26
50	26
25	39
無処理	68

(実用濃度40~100ppm*)

ピリオフェノンは、うどんこ病の付着器形成を阻害します。無処理区と比較して付着器形成を低く抑え、付着器形成阻害効果を示します。そのため、植物体への感染を抑制します。

試験方法
●作物:小麦 ●薬剤処理:所定濃度の薬剤を植物体に散布
●接種:薬剤処理後に病原菌を植物体に振りかけ接種
●調査:病原菌接種2日後に顕微鏡下で付着器形成を調査
社内試験 石原産業(株)中央研究所(2012)

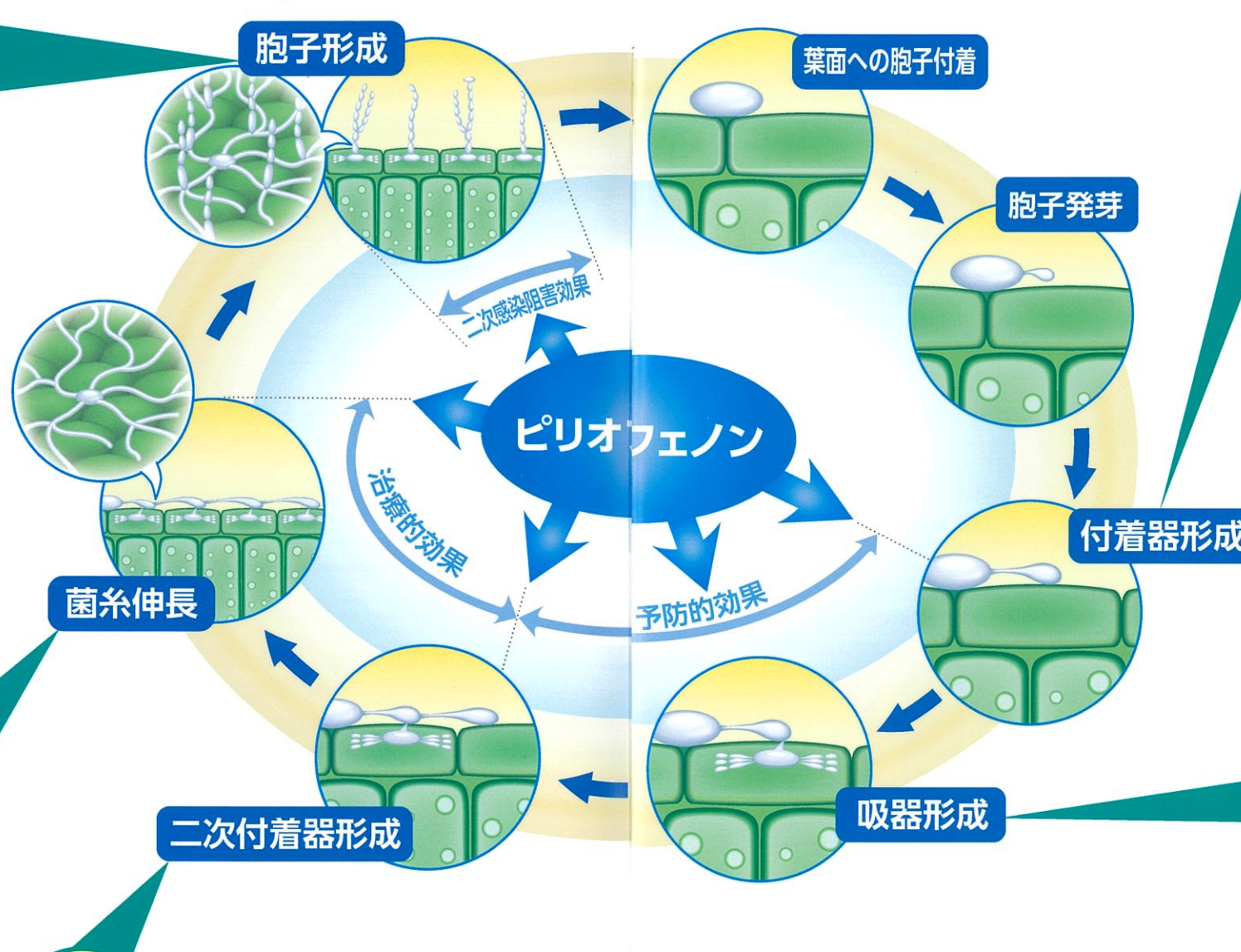
菌糸伸長 に対する ピリオフェノンの効果

処理濃度 (ppm)	菌糸伸長阻害率 (%)
100	100
50	100
25	74

(実用濃度40~100ppm*)

ピリオフェノンは、菌糸の伸長を強く阻害します。高い菌糸伸長阻害効果を示します。この効果は、吸器形成が阻害されることで、菌糸体への栄養供給が遮断されるためと考えられます。

試験方法
●作物:小麦 ●接種:植物体に病原菌を振りかけ接種
●薬剤処理:病原菌接種4日後に所定濃度の薬剤を植物体に散布
●調査:薬剤処理7日後に病斑径を計測
社内試験 石原産業(株)中央研究所(2012)



二次付着器形成 に対するピリオフェノンの効果

ピリオフェノンは、二次付着器形成に影響を及ぼします。二次付着器形成の異常を引き起こし、植物体からの栄養吸収を阻害します。

試験方法
●作物:小麦
●接種:植物体に病原菌を振りかけ接種
●薬剤処理:病原菌接種4日後にクロスアウトフロアブル(3,000倍)を植物体に散布
●調査:薬剤処理7日後に電子顕微鏡にて二次付着器を観察
社内試験 石原産業(株)中央研究所(2012)

吸器形成 に対する ピリオフェノンの効果

処理濃度	12.5ppm	6.3ppm	0.1ppm
効果	○	○	×

○:吸器形成が認められない (実用濃度40~100ppm*)
×:吸器形成が認められる

ピリオフェノンは、うどんこ病の吸器形成を強く抑制します。吸器形成阻害効果が非常に高く、低濃度で吸器形成を阻害します。

試験方法
●作物:小麦 ●薬剤処理:所定濃度の薬剤を植物体に散布
●接種:薬剤処理後に病原菌を植物体に振りかけ接種
●調査:病原菌接種8日後に顕微鏡下で吸器形成を調査
社内試験 石原産業(株)中央研究所(2012)

特性
作用点
効果
安全性
防除

*実用濃度:クロスアウトフロアブルのピリオフェノン濃度は75~100ppm相当、カッシーニフロアブルは60~90ppm相当、ラミック顆粒水剤は40ppm相当となります。

マルチスプレッド効果

ピリオフェノンは散布後速やかに浸達し葉内で移行します。このように、あらゆる方向に広がり防除効果を発揮することを”マルチスプレッド効果”といいます。

浸達性を有し、葉内移行性に優れる

浸達

ピリオフェノンは散布後速やかに葉内へ浸達します。

浸達性

葉表から葉裏

処理	クロスアウトフロアブル 3,000倍	対照A剤 2,000倍
処理2日後	40	8
処理4日後	40	5

葉裏から葉表

処理	クロスアウトフロアブル 3,000倍	対照A剤 2,000倍
処理2日後	60	20
処理4日後	60	20

葉表のみに薬剤を処理した場合、葉裏の防除値は40、葉裏のみに薬剤を処理した場合、葉表の防除値は60を示した。

試験方法
●作物: きゅうり ●薬剤処理: 所定濃度の薬剤を染み込ませたる紙を葉表、または葉裏に置床
●接種: 薬剤処理2日後・4日後に、葉裏に薬剤処理したものは葉表に、また、葉表に薬剤処理したものは葉裏に病原菌を噴霧接種
●調査: 接種10日後に葉裏に薬剤処理したものは葉表、葉表に薬剤処理したものは葉裏の阻止円径(病斑形成が抑制されている範囲)を測定
社内試験 石原産業園 中央研究所 (2014)

葉内移行

取り込まれたピリオフェノンは葉内で移行します。

葉内移行性

処理	クロスアウトフロアブル 3,000倍	対照A剤 2,000倍
処理2日後	10	5
処理4日後	10	6

本剤を染み込ませたる紙の周囲約10mmの範囲において、うどんこ病の生育が抑制された。

葉内移行性実験

本剤を染み込ませたる紙の周囲は、うどんこ病の生育が抑えられ阻止円が大きく形成された。

クロスアウトフロアブル 対照A剤 無処理

試験方法
●作物: きゅうり ●薬剤処理: 所定濃度の薬剤を染み込ませたる紙を葉表面に置床
●接種: 薬剤処理2日後・4日後に病原菌を噴霧接種
●調査: 接種10日後に阻止円径(病斑形成が抑制されている範囲)を測定
社内試験 石原産業園 中央研究所 (2014)

※うどんこ病の孢子形成阻害効果を見るモデル試験として供試作物はきゅうりを選択しています。クロスアウトフロアブルは耐性菌リスクの観点からきゅうりの登録は取得していません。

まん延防止効果 (サニテーション効果)

ピリオフェノンは病斑の拡大や孢子飛散による病害の拡散を防ぎ、圃場や施設内の菌密度を低下させます。このように孢子形成を阻害し、次世代の菌密度を低下させる効果をまん延防止効果 (サニテーション効果) といいます。

ピリオフェノンの病斑拡大および拡散阻害効果

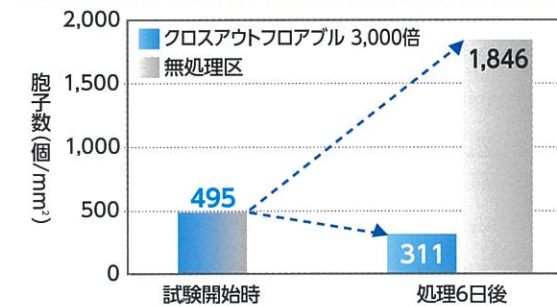
無処理区では、病勢が強く病斑の拡大や孢子飛散による病斑数の増加が顕著となる条件下において、本剤処理区では病斑の拡大や増加が抑えられた。これは、本剤が菌糸伸長および孢子形成を強く阻害したためである。

試験方法

- 作物: きゅうり ●試験条件: 施設栽培
 - 薬剤処理: 下位葉に発病を確認後、薬剤 (3,000倍) を散布
 - 散布日: 6月27日 ●調査日: 7月3日 (散布7日後) に観察
- 社内試験 石原産業園 中央研究所 (2014)

処理区	全体像	病斑拡大	孢子の状態
クロスアウトフロアブル処理区			
無処理区			

ピリオフェノンの孢子形成阻害効果



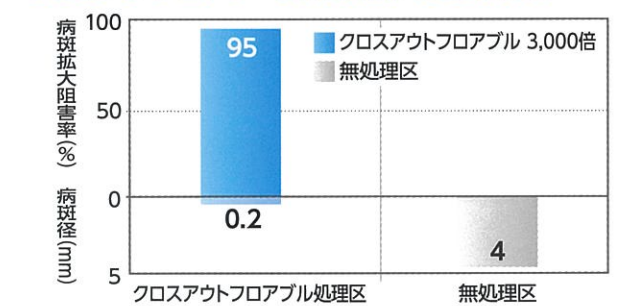
ピリオフェノンは、孢子の形成を強く阻害します。

孢子が形成された後に本剤を処理し、処理7日後に孢子形成数を調査した。無処理区では試験開始時より孢子数が3倍程度増加したのに対して、処理区では孢子形成が著しく抑制されていた。

試験方法

- 作物: きゅうり ●試験条件: ポット試験 ●処理濃度: 3,000倍
 - 接種: 薬剤処理6日前に病原菌を植物体にスポット接種
 - 調査: 接種13日後 (薬剤散布7日後) に孢子数を調査
- 社内試験 石原産業園 中央研究所 (2014)

ピリオフェノンの病斑拡大阻害効果



ピリオフェノンは、病斑の拡大を強く阻害します。

初期病斑が形成された後に本剤を処理し、処理7日後に拡大した病斑径の測定を行った。無処理区の病斑径が4mm (平均) まで拡大しているのに対し、処理区の病斑径は0.2mm (平均) であり、無処理区と比較し病斑拡大を95%抑制した。

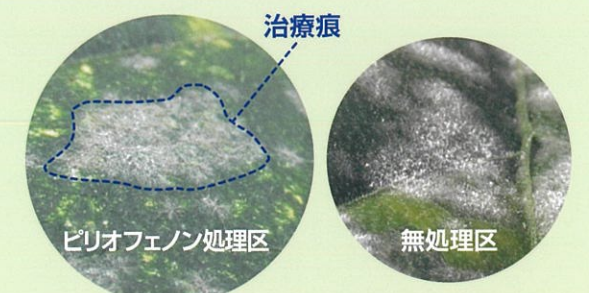
試験方法

- 作物: きゅうり ●試験条件: ポット試験 ●処理濃度: 3,000倍
 - 接種: 薬剤処理6日前に病原菌を植物体にスポット接種
 - 調査: 接種13日後 (薬剤散布7日後) に病斑径を測定
- 社内試験 石原産業園 中央研究所 (2014)

治療痕が残ります

治療的な条件で散布した場合、既に形成された病斑は消失せず治療痕として残る場合があります。治療痕は、死滅した菌糸が残ったもので、その後病斑が拡大することはありません。

本剤は治療効果もありますが、うどんこ病「発病前～発病初期」の早めの散布をおすすめします。



特性

作用点

効果

安全性

防除

有用生物や天敵に対する高い安全性

ミツバチ に対するピリオフェノンの影響

	累積死亡率 (%)			評価
	4時間	24時間	48時間	
経口投与	0	0	0	影響なし
胸部塗布	0	0	0	影響なし

Huntingdon Life Sciences (2008)



ピリオフェノンは、ミツバチに影響がありません。

クロスアウトフロアブル3000倍相当をミツバチに経口投与または胸部に塗布を行い、経過時間ごとに影響を調査したところ、死亡した個体はなく、本剤の影響は認められなかった。

カブリダニ に対するピリオフェノンの影響

	補正死亡率 (%)		評価	総産卵数	繁殖低下率 (%)	評価
	3日後	7日後				
処理区	0 (0)*	0 (4)*	影響なし	11.35	2	影響なし
無処理区	(2)*	(9)*	—	11.6	—	—

*は、実死亡率を示す。
Huntingdon Life Sciences (2008)

ピリオフェノンは、カブリダニ (*Typhlodromus pyri*※1) に影響がありません。

クロスアウトフロアブル3000倍相当をカブリダニに散布し、死亡率および繁殖能力を調査したところ、いずれの試験においても本剤の影響は認められなかった。

※1 *Typhlodromus pyri* は、主に果樹園に発生し、リンゴハダニ、ナミハダニ及びリンゴサビダニなどの捕食性ダニである。このダニは、薬剤感受性が高い種のため薬剤影響試験に用いられている。

寄生蜂 に対するピリオフェノンの影響

	補正死亡率 (%)			評価	形成マミー数	繁殖低下率 (%)	評価
	4時間	24時間	48時間				
処理区	0 (0)*	0 (0)*	8 (7.5)*	影響なし	25.73	0	影響なし
無処理区	(0)*	(0)*	(0)*	—	22.4	—	—

*は、実死亡率を示す。
Huntingdon Life Sciences (2008)

ピリオフェノンは、寄生蜂 (*Aphidius rhopalosiphii*※2) に影響がありません。

クロスアウトフロアブル3000倍相当を寄生蜂に散布し、死亡率および繁殖能力を調査したところ、いずれの試験においても本剤の影響は認められなかった。

※2 *Aphidius rhopalosiphii* は、アブラムシに特異的な捕食寄生蜂である。この蜂は、薬剤感受性が高い種のため薬剤影響試験に用いられている。

タイリクヒメハナカメムシ に対するピリオフェノンの影響

	補正死亡率 (%)			評価
	1日後	2日後	3日後	
処理区	0 (0)*	0 (0)*	0 (0)*	影響なし
無処理区	(5)*	(10)*	(10)*	—

*は、実死亡率を示す。
株式会社 エスコ (2009)

ピリオフェノンは、タイリクヒメハナカメムシに影響がありません。

クロスアウトフロアブル3000倍相当をタイリクヒメハナカメムシに散布し影響を評価したところ、死亡した個体はなく、本剤の影響は認められなかった。

各種作物に対する安全性

これまでの委託試験では表に示す作物・品種において薬害事例はありません。

作物名	品種	クロスアウトフロアブル3000倍
いちご	女峰、とよのか、宝交早生、さがほのか、とちおとめ	薬害なし
なす	黒陽、千両2号、真仙中長、庄屋大長、竜馬	薬害なし
トマト	麗夏、千果、マナーメーカー、アノモTY12、桃太郎ヨーク	薬害なし
ピーマン	京鈴、京波、トサヒメR、京ゆたか、TM鈴波	薬害なし
さやえんどう	スナック、ニムラサラダスナップ、兵庫絹莢	薬害なし

作物名	品種	カッシーニフロアブル3000倍
小麦	さとのそら、ハルユタカ	薬害なし

作物名	品種	カッシーニフロアブル2000倍
りんご	ふじ、王林、つがる、ジョナゴールド、シナゴールド、シナノスイート、きおう	薬害なし

※品種、生育ステージ、気象・栽培条件などによって薬害を生じる場合がありますので、初めて使用する場合は使用者の責任において事前に薬害の有無を十分確認してから使用してください。

日本植物防疫協会 委託試験 (2008~2022)

特性

作用点

効果

安全性

防除



うどんこ病とローテーション防除

うどんこ病は耐性菌が発達しやすい病気です。そこで3つの徹底が耐性菌リスクマネジメントに不可欠です。

3つの徹底

予防的 防除の徹底

うどんこ病は一度発病すると止めることが困難な病気です。ピリオフェノン剤はサンテーション効果により次世代菌密度を低下させることから、発病前～発病初期での使用を推奨します。

ローテーション 防除の徹底

耐性菌は、一般的に同一系統あるいは同じ薬剤の適用により発生すると考えられています。本剤使用後は物理的防除剤やDMI剤など作用が異なる薬剤によるローテーション防除を推奨します。

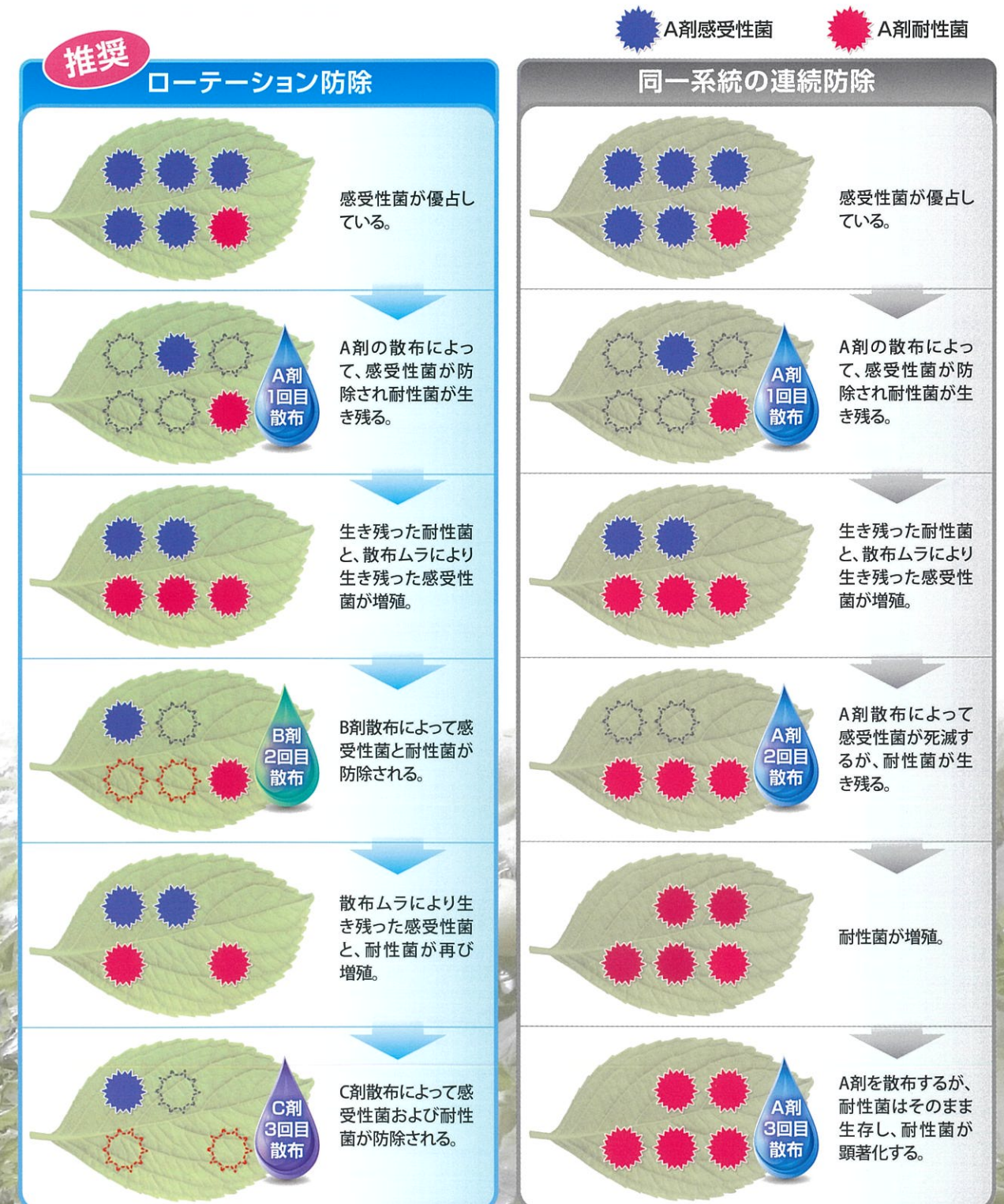
1作期1回 使用の徹底

うどんこ病菌は、遺伝的多様性に富む病原菌の一つです。また、過去の経緯より薬剤に対する耐性が発達しやすい病原菌と考えられています。ピリオフェノン剤を長くご使用いただくためには、1作期1回の使用を推奨します。

薬剤耐性菌管理の考え方

薬剤耐性菌管理は、耐性菌を増やさないことがとても重要です。

薬剤耐性菌の発達は、同じ薬剤あるいは同系統の薬剤の連用によって、特定の個体群が淘汰され、効果を示さない個体群が増加することが原因と考えられています。また、耐性菌の発達頻度は、効果が高く残効性が長い剤ほど高い傾向にあります。耐性菌管理は、薬剤耐性菌の密度を下げるのが重要であり、系統が異なる薬剤とのローテーション散布が有効な手段と考えられます。



特性

作用点

効果

安全性

防除