

新規殺菌剤フセキワイド®フロアブル

住友化学株式会社 アグロ事業部マーケティング部
市居 絵美
Emi Ichii

1. はじめに

うどんこ病は広範囲の作物で発生する重要病害ですが、耐性を発達させやすいため、複数の既存薬剤に対する耐性菌が報告されており、新規作用機構の防除薬剤が求められています。フセキワイド®フロアブルは住友化学（株）が開発した新規作用性を有する有効成分ピリダクロメチルと、耐性菌リスクが低いイミノクタジナルベシル酸塩を含有する新規殺菌剤で、うどんこ病に優れた効果を示します。ピリダクロメチルは全く新しい化合物グループに分類される殺菌剤であり、既存の作用機構グループに属する薬剤に対して耐性の菌にも有効です。本剤は、2022年より（一社）日本植物防疫協会を通じて委託試験を開始し、2024年12月に登録を取得した後、2025年5月より販売を開始しました。

2. 特長

- ・うどんこ病に優れた防除効果を示します。
- ・新規作用機構のピリダクロメチルを含有し、既存薬剤の耐性菌*にも有効です。また、多作用点殺菌成分のイミノクタジナルベシル酸塩との混合により、耐性菌発生リスクの低減を狙った製品です。***QoI 剤、DMI 剤、SDHI 剤耐性菌などで確認**
- ・トマトの葉かび病やすすかび病、なすのすすかび病にも優れた効果を示します。
- ・天敵や有用昆虫に対する影響が少なく、IPM に活用しやすい薬剤です。

3. 有効成分と物理化学的性状

商品名：フセキワイド®フロアブル
有効成分：ピリダクロメチル 11.7%、

イミノクタジナルベシル酸塩 10.0%

物理化学的性状：類白色水和性粘稠懸濁液体

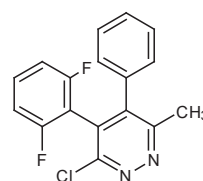
有効年限：5年

規格：500 ml × 20 本

(1) ピリダクロメチル

化学名：3-クロロ-4-(2,6-ジフルオロフェニル)-6-メチル-5-フェニルピリダジン

構造式：



分子式：C₁₇H₁₁ClF₂N₂

分子量：316.73

融点：173.9℃

蒸気圧：1.31 × 10⁻⁶ Pa (20℃)

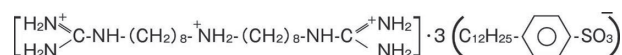
水溶解度：0.76 mg/L (19.9-20.1℃)

オクタノール / 水分配係数：logPow = 4.10 (20.5 ± 1.0℃)

(2) イミノクタジナルベシル酸塩

化学名：1,1'-イミノオジ（オクタメチレン）ジグアニジニウム = トリス（アルキルベンゼンスルホナート）

構造式：



分子式：C₇₂H₁₃₁N₇O₉S₃

分子量：1335.1

融点：87.8 - 96.8℃

蒸気圧：1.6 × 10⁻⁴ Pa 以下 (60℃)

水溶解度：6mg/L (25℃)

オクタノール / 水分配係数 : logPow = 1.14 (25°C)

4. 安全性 (製剤)

(1) 人畜への安全性

普通物(毒劇物に該当しないものを指していう通称)

急性経口毒性 (ラット) : LD₅₀ > 2000 mg/kg (♀)

皮膚刺激性 (*in vitro*) : 非刺激性

眼刺激性 (*in vitro*) : 非刺激性

皮膚感作性 (マウス) : 感作性あり

(2) 有用昆虫および天敵に対する影響

ミツバチ、カブリダニなどの各種有用昆虫や天敵に対して影響が少ないことを確認しています(表1)。但し、蚕に対しては有効成分において影響が認められていることから、下記の注意事項を付しています。

「蚕に対して影響があるので、周辺の桑葉にはかからないようにすること。」

表1. 有用昆虫・天敵への影響

(フセキワイド®フロアブル 1000 倍を供試。タバコカスミカメ試験は(株)Field Styled Lab.、その他試験は住化テクノサービス(株)で実施。)

生物種	試験項目	結果
セイヨウミツバチ (成虫)	急性毒性	影響なし
クロマルハナバチ (成虫)	急性毒性	影響なし
オンシツツヤコバチ (成虫)	急性毒性	影響なし
タイリクヒメハナカメムシ (成虫)	急性毒性	影響なし
ミヤコカブリダニ (成虫)	急性毒性	影響なし
スワルスキーカブリダニ (成虫)	急性毒性	影響なし
チリカブリダニ (成虫)	急性毒性	影響なし
リモニカスカブリダニ (成虫)	急性毒性	影響なし
ククメリスカブリダニ (成虫)	急性毒性	影響なし
タバコカスミカメ (幼虫・成虫)	急性毒性	影響なし

5. 作用特性

(1) 作用機構

・ピリダクロメチル

ピリダクロメチルは糸状菌の微小管を構成するチューブリンに結合し、その機能を阻害することにより殺菌作用を示すと考えられます。その結合部位はチューブリン2量体が重合、脱重合する際の界面付近であると考えられています(図1)。FRAC (Fungicide Resistance Action Committee*) による作用機構分類では、作用機構 B:細胞骨格とモータータンパク質、標的部位 B7:チューブリンダイナミクスモジュレーター (FRAC コード:53) に含まれる唯一の薬剤です。

*農業分野において殺菌剤耐性菌の対策について検討する国際的委員会

また、ピリダクロメチルはチューブリン重合阻害剤であるベンズイミダゾール系殺菌剤の活性本体カ

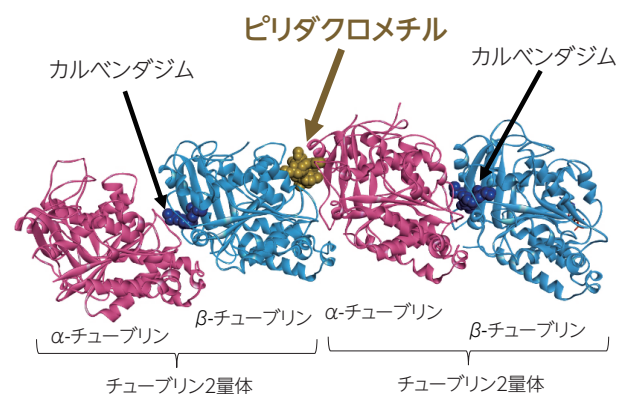


図1. ピリダクロメチルの結合部位(推定)

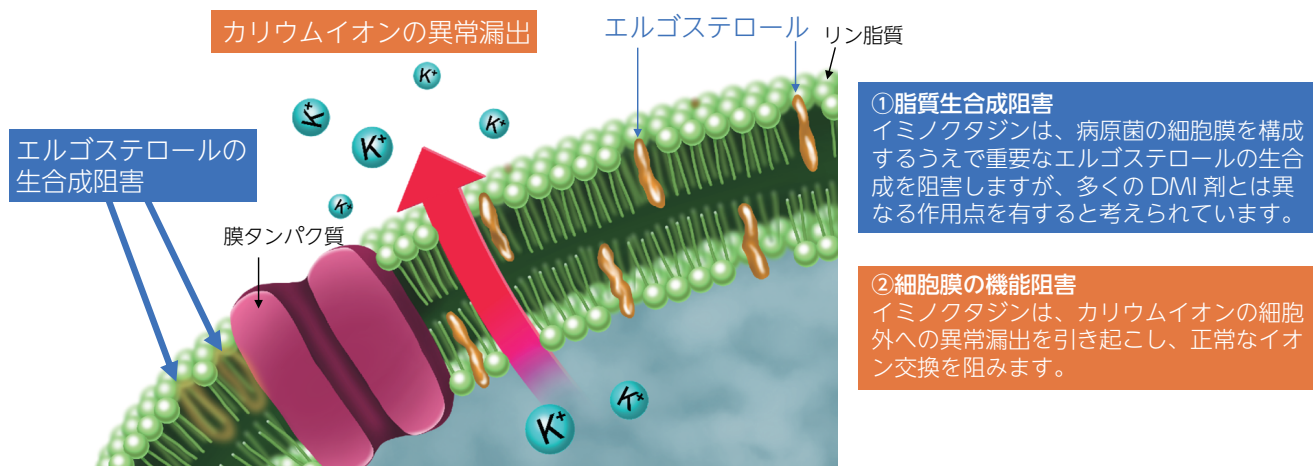


図2. イミノクタジンの作用機作(細胞膜拡大イメージ)

ルベンダジムとは異なる部位に結合することから、ベンズイミダゾール系殺菌剤とは交差耐性を示さないと考えられます。

・イミノクタジナルベシル酸塩

イミノクタジナルベシル酸塩は、FRACによる作用機構分類では、作用機構M：多作用点接触活性（FRACコード：M7）に含まれる薬剤です。少なくとも2つの作用（①脂質生合成阻害、②細胞膜の機能阻害）があることが確認されており（図2）、2つの作用を有することで、耐性菌が発生しにくいと考えられます。1983年にイミノクタジンが発売されて以来、耐性菌の報告例はありません。

(2) 抗菌スペクトラム

ピリダクロメチル、イミノクタジナルベシル酸塩ともに各種うどんこ病菌を始め、トマト葉かび病菌、トマトすすかび病菌、ナスすすかび病菌などに抗菌活性があります（表2）。

(3) 菌の生活環における作用

フセキワイド®フロアブルは病原菌の生活環において、分生子発芽以外のすべての生育ステージを阻害します（図3）。

(4) 防除特性

フセキワイド®フロアブルの防除特性をキュウリ

表2. フセキワイド®フロアブルの登録病害に対する抗菌スペクトラム

作物名	病害名	学名*1	ピリダクロメチルの効果	イミノクタジナルベシル酸塩の効果
きゅうり	うどんこ病	<i>Podospaera xanthii</i>	○	○
	つる枯病	<i>Didymella bryoniae</i>	○	○
メロン	うどんこ病	<i>Sphaerotheca fuliginea</i>	○	○
	つる枯病	<i>Didymella bryoniae</i>	○	○
すいか	うどんこ病	<i>Sphaerotheca fuliginea</i>	○	○
	つる枯病	<i>Didymella bryoniae</i>	○	○
トマト ミニトマト	うどんこ病	<i>Pseudoidium neolycopersici</i>	○	○
	葉かび病	<i>Passalora fulva</i>	○	○
	すすかび病	<i>Pseudocercospora fuligena</i>	○	○
ナス	うどんこ病	<i>Sphaerotheca fuliginea</i>	○	○
	すすかび病	<i>Mycovellosiella nattrassii</i>	○	○
いちご	うどんこ病	<i>Podospaera aphanis</i> var. <i>aphanis</i>	○	○
	炭疽病	<i>Colletotrichum gloeosporioides</i> *2	○	○

*1：代表種を記載
*2：広義の菌種名

【記号の説明】
○：抗菌活性が認められる

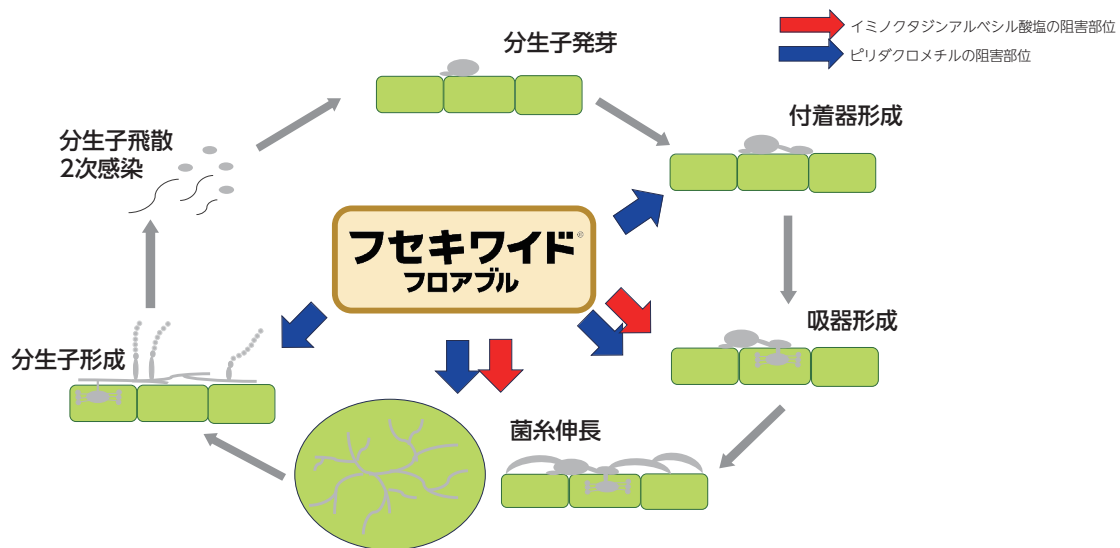


図3. うどんこ病菌の生活環における各種ステージに対するフセキワイド®フロアブルの作用

うどんこ病を用いた室内ポット試験の結果を例として図4～図9に示します。

①既存薬剤耐性菌に対する効果

様々な薬剤に耐性を示すキュウリうどんこ病菌にも高い効果を示しました(図4)。

②予防効果と治療効果(病斑進展阻止効果)

病原菌を接種した4日後に薬剤散布した条件でも高い効果を示したことから、予防効果に加えて治療効果(病斑進展阻止効果)を有することが確認されました(図5)。

③分生子形成阻害効果

キュウリうどんこ病の分生子形成が認められたきゅうりの葉に本剤を散布し、その後病斑上に再形

成された分生子を計数したところ、高い分生子形成阻害効果が確認されました(図6)。

④残効性

薬剤を散布し、翌日および17日後に病原菌を接種した条件においても高い効果を示しました(図7)。

⑤耐雨性

優れた耐雨性が認められました(図8)。

⑥浸達性

葉裏に散布し、その3日後、7日後に葉表に接種し調査した結果、いずれも高い効果を示したことから(図9)、本剤は葉の裏側から表側(またはその逆)に浸達し、散布されていない面でも長時間にわたって効果を示すと考えられます。

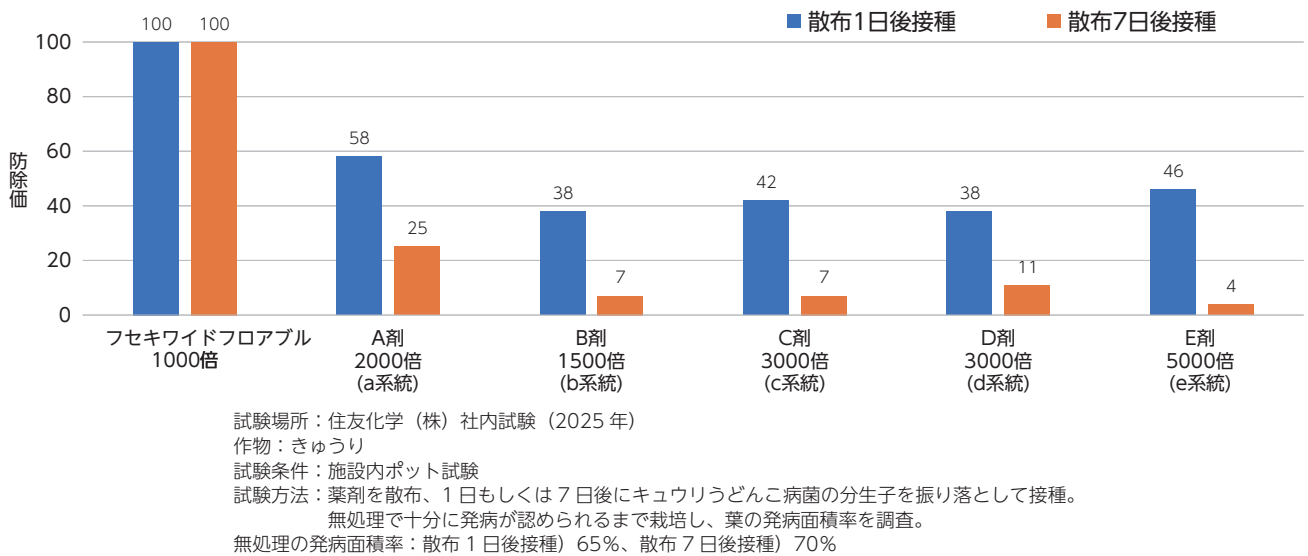


図4. 既存薬剤耐性菌に対する効果(キュウリうどんこ病)

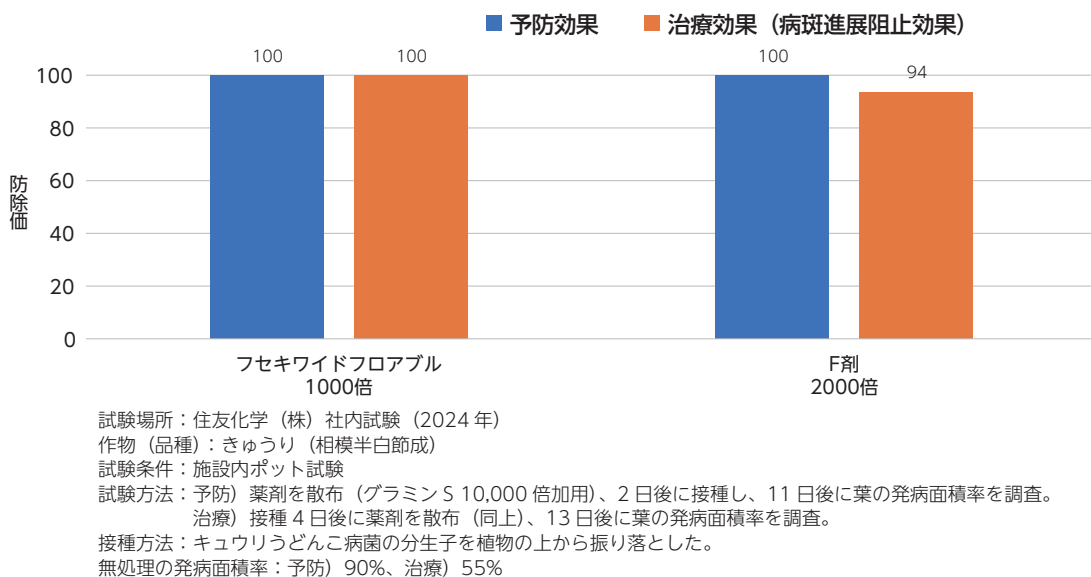
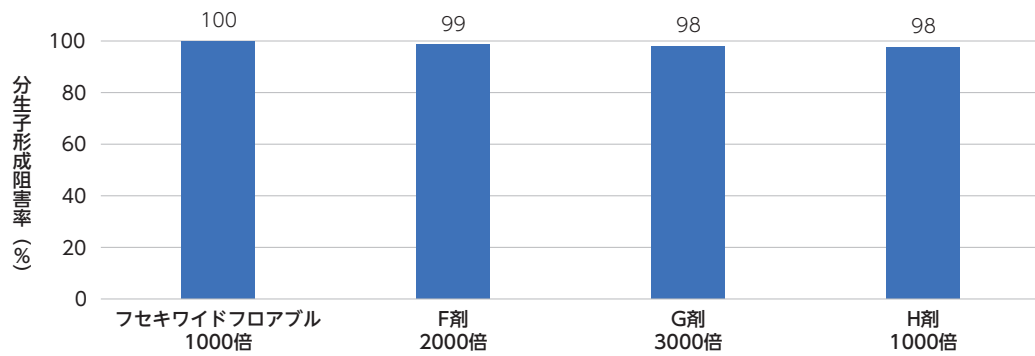
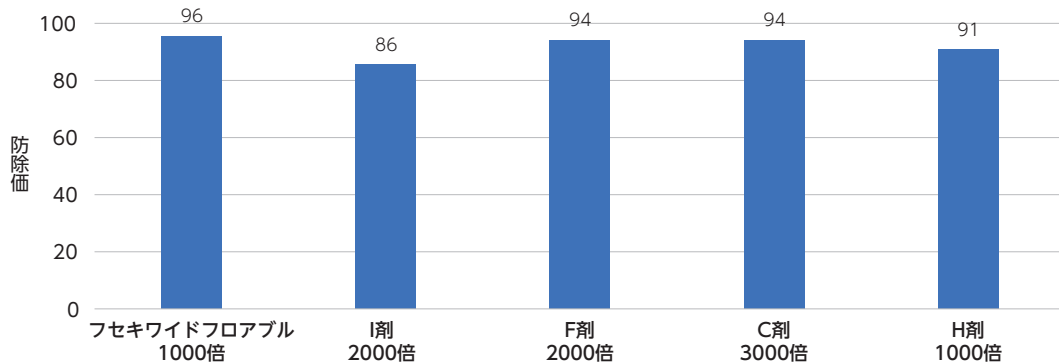


図5. 予防効果と治療効果(病斑進展阻止効果)(キュウリうどんこ病)



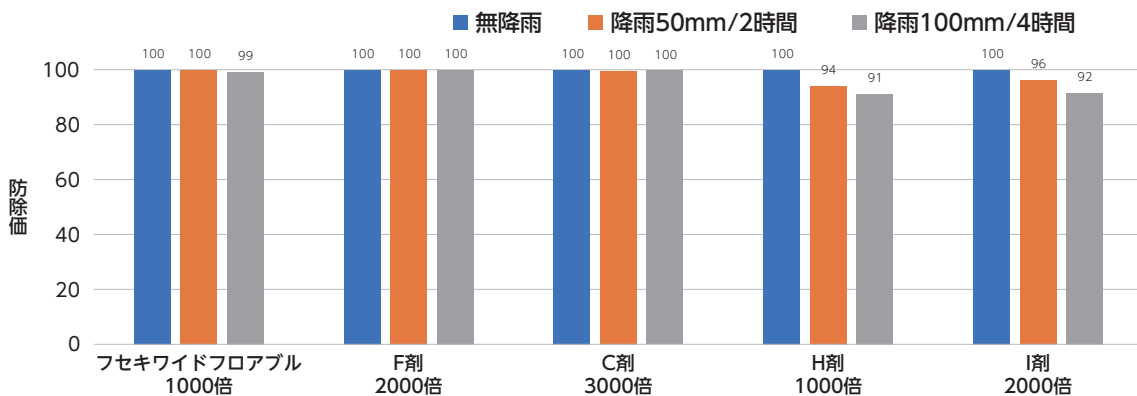
試験場所：住化テクノサービス (株) (2025 年)
 作物 (品種)：きゅうり (半白節成)
 試験条件：施設内ポット試験
 試験方法：うどんこ病の分生子懸濁液をきゅうりの葉に噴霧接種して発病させ、10 日後に病斑面積率が 90% 以上になった葉の分生子を洗い流すように葉液を散布した。
 散布 7 日後に直径 1cm のコルクボーラーでリーフディスクを 4 枚作製し、達観で発病面積を調査した。
 また、リーフディスクを滅菌水とともに攪拌、遠心分離を行い、分生子を回収して分生子数を調査した。
 発病面積あたりの分生子数を算出し、無処理区と比較することにより、分生子形成阻害率 (%) を求めた。
 無処理の発病面積あたりの分生子形成数： 7.2×10^4 個 / cm^2

図 6. 分生子形成阻害効果 (キュウリうどんこ病)



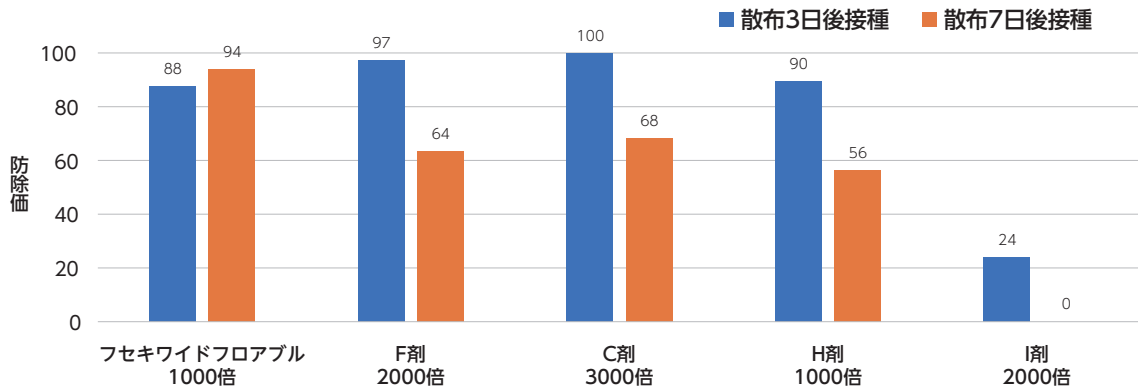
試験場所：住友化学 (株) 社内試験 (2024 年)
 作物 (品種)：きゅうり (相模半白節成)
 試験条件：施設内ポット試験
 試験方法：薬剤を散布、翌日および 17 日後に接種し、2 回目接種 10 日後の葉の発病面積率を調査。
 接種方法：1 回目はキュウリうどんこ病菌の分生子を植物の上から振り落とした。
 2 回目はキュウリうどんこ病菌の分生子懸濁液を噴霧接種した。
 無処理区の発病面積率：97.2%

図 7. 残効性 (キュウリうどんこ病)



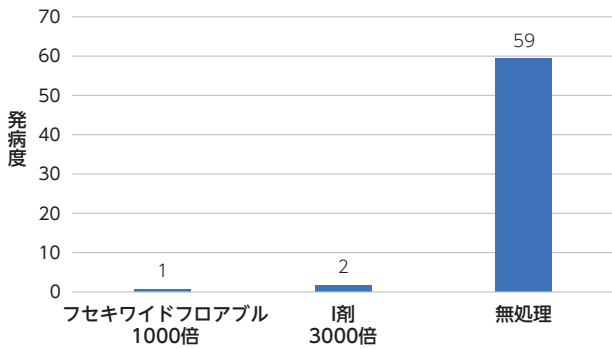
試験場所：住友化学 (株) 社内試験 (2024 年)
 作物 (品種)：きゅうり (相模半白節成)
 試験条件：施設内ポット試験
 試験方法：薬剤を散布 (グラミン S 10,000 倍加用)、翌日に人工降雨装置を用いて 25mm/ 時間の降雨量で、2 時間または、4 時間降雨処理。
 翌日に接種し、接種 17 日後に葉の発病面積率を調査。
 接種方法：キュウリうどんこ病菌の分生子を植物の上から振り落とした。
 無処理の発病面積率：無降雨 -100%、降雨 50mm/2 時間 -100%、降雨 100mm/4 時間 -99.2%

図 8. 耐雨性 (キュウリうどんこ病)



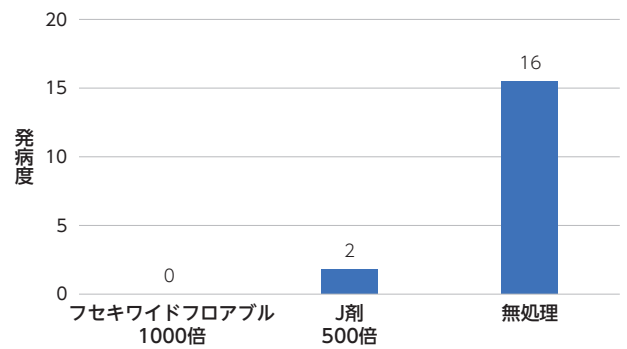
試験場所：住友化学（株）社内試験（2024年）
 作物（品種）：きゅうり（相模半白節成）
 試験条件：施設内ポット試験
 試験方法：薬剤を葉裏のみに散布（グラミン S10,000 倍加用）、3日後または7日後に葉表に接種し、
 接種7日後に葉表の発病面積率を調査。
 接種方法：キュウリうどんこ病菌の分生子を植物の上から振り落とした。
 無処理の発病面積率：散布3日後接種 -73.3%、散布7日後接種 -80.0%

図9. 浸達性（キュウリうどんこ病）



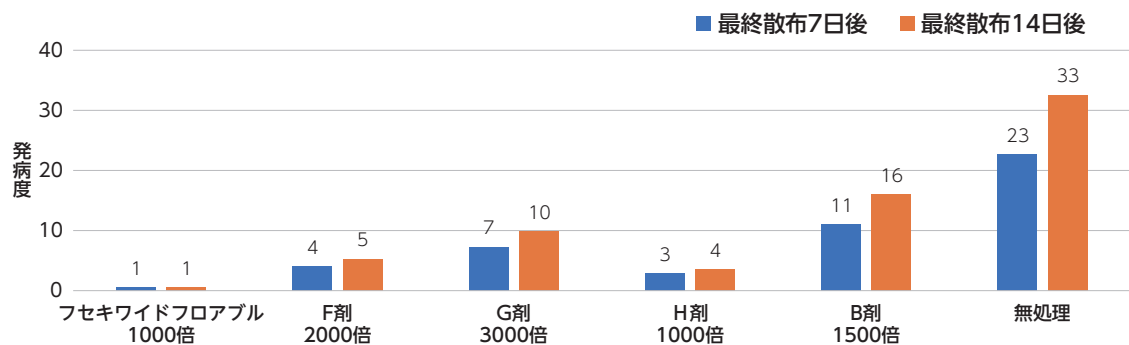
試験場所：宮城県農業・園芸総合研究所（2022年）
 品種：ハイグリーン21 圃場：施設 区制・面積：1区1.17m²、9株、3連制
 発生状況：多発生 定植時（8/26）に初発確認
 散布日：9/8、15、22 調査日：9/29（最終散布7日後）
 調査方法：各区全株について散布時に発病が認められなかった10位葉以上の完全展開葉
 12葉/株を発病程度別に調査。

図10. 圃場での効果（キュウリうどんこ病）



試験場所：（一社）日本植物防疫協会 宮崎試験場（2023年）
 品種：さがほのか 圃場：施設 区制・面積：1区2.4m²、16株、3連制
 発生状況：中発生、既発条件で開始
 散布日：3/24、31、4/7、14 調査日：4/21（最終散布7日後）
 調査方法：各区全株の未展開葉を除いた上位9小葉（3複葉）を対象に発病程度別に調査し、
 発病度を算出した。
 その他：3/10に罹病葉および古葉を除去し、3/11、16にプロパティFL、サフオイル乳剤
 を散布した。

図11. 圃場での効果（イチゴうどんこ病）



試験場所：住化テクノサービス（株）兵庫県加西市（2024年）
 作物（品種）：いちご（章姫）
 試験条件：施設栽培、定植：10/3
 初発生確認：10/24に確認。10/25に一般防除を実施したが、11/13には一部発病が見られたため、初回散布直前に罹病葉を除去。
 散布日：11/21、28、12/5 調査日：12/12、19
 調査方法：12/5に初回散布時以降に展開したとみられる上位4葉のみを残して葉を除去し、残した上位4葉を対象に発病程度別に調査。

図12. 圃場での残効性（イチゴうどんこ病）

(5) 圃場での効果

(一社) 日本植物防疫協会を通じて実施した委託試験において、各作物のうどんこ病に対して、試験年次、試験場所、発生状況などに関わらず安定した防除効果が認められました。その例として、キュウリうどんこ病およびイチゴうどんこ病に対する結果を図 10、図 11 にそれぞれ示します。

また、圃場でのイチゴうどんこ病試験において、散布 14 日後まで高い効果を示した事例があり、圃場での優れた残効性も確認されています (図 12)。

6. 適用病害および使用方法

2025 年 11 月現在の登録作物と適用病害名は表 3 のとおりです。

7. 耐性発達抑制方針

うどんこ病は耐性が発達しやすい病害です。また、ピリダクロメチルは FRAC において「高程度の耐性リスク」に分類されており、イミノクタジンアルベシル酸塩と混合することで耐性発達リスクの低減を図っていますが、連用や複数回使用を避け、異なる作用機構 (FRAC コード) の薬剤とローテーションで使用することも重要です。ピリダクロメチル剤

の耐性発達抑制を目的として、使用ガイドライン (表 4) を作成していますので、ご使用の際にはご注意ください。よろしくお願いいたします。

8. 上手な使い方

フセキワイド®フロアブルの防除特性、対象病害の発生生態および耐性発達リスクを考慮して、以下の使用方法を推奨します。

- ・うどんこ病に対し特に予防的な使用で優れた効果を示すことから、うどんこ病の発生前～発生初期に使用してください。
- ・優れた残効性を示しますが、安定した防除効果を得るためには、次の散布までの間隔を空けすぎないようにしてください。
- ・うどんこ病などの薬剤耐性発達を抑制するために、異なる作用機構の薬剤とのローテーション防除を行ってください。
- ・かけむらのないよう薬液を十分に散布してください。
- ・うどんこ病に加え、トマトの葉かび病やすすかび病、なすのすすかび病にも優れた効果を示します。特に葉かび病、すすかび病は潜伏感染期間が長いいため、発病前から早めに使用してください。

表 3. フセキワイド®フロアブルの適用 (2025 年 11 月時点)

作物名	適用病害名	希釈倍数	使用液量	使用時期	本剤の使用回数	使用方法	イミノクタジンを含む農薬の総使用回数	ピリダクロメチルを含む農薬の総使用回数
トマト	うどんこ病	1000 倍	100 ~ 300L/ 10a	収穫前日まで	3 回以内	散布	3 回以内	4 回以内
ミニトマト	葉かび病 すすかび病				2 回以内		2 回以内	
なす	うどんこ病 すすかび病				3 回以内		3 回以内	
きゅうり	うどんこ病 つる枯病				4 回以内		7 回以内	
すいか							4 回以内	
メロン		5 回以内						
いちご	うどんこ病 炭疽病				10 回以内 (育苗期は 5 回以内、 本圃では 5 回以内)			

表 4. ピリダクロメチル混合剤の使用ガイドライン

作物名	推奨使用回数	留意事項
きゅうり、すいか、メロン、トマト、ミニトマト、なす、いちご	2 回以内※ / 作期 ※殺菌剤の総使用回数が 4 回までの場合は 1 回以内	<ul style="list-style-type: none"> *各薬剤の農薬登録の範囲 (使用回数、希釈倍数、使用水量等) で使用する。 *予防的に使用する。 *ピリダクロメチル混合剤を連続使用しない。 *作用機構の異なる殺菌剤と輪番で使用。 *次作においても、前作からの輪番使用を継続する。

※本ガイドラインは、Japan FRAC (殺菌剤耐性菌対策委員会) のホームページに掲載されています。 <https://www.croplifejapan.org/labo/jfrac/guidelines.html>

9. おわりに

フセキワイド®フロアブルはうどんこ病に優れた効果を示す殺菌剤です。持続可能な農業の視点からも、本剤を含むうどんこ病防除剤を末永く使用いた

だけるように、作用機構の異なる殺菌剤とのローテーション防除をお願いいたします。

最後になりましたが、本剤の開発にあたり、各種試験の実施やご指導・ご助言を賜りました試験研究機関の皆様には厚く御礼申し上げます。



製品情報はこちら