

BELLKUTE

40を超える登録作物!

総合殺菌剤

ベルコート[®]
水和剤・フロアブル

ベフラン・ベルコート普及会

はじめに

ベルコート水和剤・フロアブルは、グアニジン系のイミノクタジンアルベシル酸塩を有効成分とする殺菌剤で、多くの病害に安定した高い効果を示します。

昭和60年（1985年）より、試験コードDF-250水和剤として、各試験機関での委託試験を開始し、ベルコート水和剤が平成6年（1994年）に、ベルコートフロアブルが平成10年（1998年）にそれぞれ農薬登録されました。

有効成分のイミノクタジンアルベシル酸塩は、脂質合成阻害と細胞膜機能阻害という2つの異なる作用機構を有することにより（ツインアクション）、各種薬剤耐性菌に対しても高い効果を発揮します。現在のところ、イミノクタジンの耐性菌報告事例はありませんが、また、幅広い抗菌スペクトラムを有しており、果樹、蔬菜、豆類等において広くご願いただいております。

本技術資料は、ベルコートの特長、作用機構、これまでに集積された試験データを取りまとめたものです。ベルコートの特性をご理解いただき、ご指導およびご使用の一助としていただければ幸いです。

平成24年3月



INDEX

目次

はじめに	1
目次	2
特長	3
成分・性状/安全性	4
独自の作用機構	5、6
抗菌活性スペクトラム	7、8
他剤耐性菌に対する効果	9、10
病原菌の生活環とベルコートの作用	11
ベルコートの効果と散布時期	12
なし	13
もも	14
りんご	15
すいか	15
いちご	16
トマト・ミニトマト	17
きゅうり	18
たまねぎ	18
混用事例表	
ベルコート水和剤	19、20
ベルコートフロアブル	21、22



総合殺菌剤

ベルコートの特長

1 独自の作用機構

- A** 病原菌の脂質合成 (既存DMI剤と異なる作用品) を阻害
- B** 病原菌の細胞膜機能に影響を及ぼす

—— ツインアクション

3 既存耐性菌に高い防除効果

- DMI、ベンズイミダゾール、ジカルボキシイミド、ストロビリリン系剤の耐性菌に対しても有効

4 病原菌の感染の各ステップを強く阻害

- 孢子発芽、菌糸伸長、付着器、侵入糸形成を阻害

詳しくは ▶

P05 |

P07 |

P09 |

P11

成分・性状

商品名	ベルコート水和剤(有効成分40%) BELLKUTE Wetable Powder	ベルコートフロアブル(有効成分30%) BELLKUTE Flowable
試験名	DF-250 水和剤	
一般名	イミノクタジンアルベシル酸塩 [iminotadine tris(albesilate)] (注1)	
化学名	I,I'-イミニオジ(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ネート) I,I'-iminiodi(octamethylene)diguandinium tris(alkylbenzenesulfonate)	
構造式	$\left[\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N} \\ \\ \text{C} - \text{NH} - (\text{CH}_2)_8 - \text{NH}_2 - (\text{CH}_2)_8 - \text{NH} - \text{C} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array} \right] \cdot 3 \left(\text{C}_{12}\text{H}_{25} - \text{SO}_3 \right)$	
分子式	C72 H131 N7 O9 S3	
分子量	1335.1	
外観	類白色粉末	白色水和性粘稠懸濁液体
融点	92~96℃	
蒸気圧	1.2×10^{-6} mmHg 以下(60℃)	
溶解度: (g/l, 25℃)	水……………0.006 メタノール……………0.006 イソプロパノール……………5.660 ジメチルスルホキシド……………1,800 クロロホルム……………3,100 アセトニトリル、ジクロロメタン、n-ヘキササン、キシレン、二硫化炭素及び酢酸エチルに不溶	アセトン……………0.55 エタノール……………3,280 n-オクタノール……………557 ジメチルホルムアミド……………2,790 テトラヒドロフラン……………8.17 ベンゼン……………0.22
製剤	水和剤 (有効成分40%)	フロアブル (有効成分30%)

(注1) 化学物質管理促進法で指定された第一種指定化学物質の政令番号24直鎖アルキルベンゼンスルホネート及びその塩(アルキル基の炭素数が10から14までのもの及びその混合物)に該当します。

安全性

(1) 人畜毒性	(ハンチントンリサーチセンター:1987年)	水和剤	(株)ホソチセンター:1995年)
急性経口毒性	♂LD50	1,400mg/kg	2,100mg/kg
	♀LD50	1,400mg/kg	2,600mg/kg
	♂LD50	4,300mg/kg	>5,000mg/kg
	♀LD50	3,200mg/kg	>5,000mg/kg
急性経皮毒性	♂LD50	>2,000mg/kg	>2,000mg/kg
	♀LD50	>2,000mg/kg	>2,000mg/kg
(2) 有用動植物に対する影響			
① 水棲動物に対する影響	(財)食品医薬品安全性評価センター:1993年)	水和剤	(同左:1995年)
コイ	TLm (48時間)	14.4ppm	14ppm
ミジンコ	TLm (3時間)	>111ppm	80ppm
② 有用昆虫等に対する影響 (製品)			
i) 蚕	(岩手県蚕業試験、福島県蚕業試験:1988年)	水和剤	フロアブル
	本製剤1,000倍での安全基準日数は12~30日です。		660ppm
ii) ミツバチ	●急性毒性試験 (ハンチントンリサーチセンター:1987年)		
	急性経口毒性 LD50 > 100µg/匹		
	急性経皮毒性 LD50 > 100µg/匹		
	●圃場試験 (三重大学:1994年)		
	本製剤1,000倍での影響なし。		
iii) マルハナバチ	●圃場試験 (三重大学:1994年)		
	本製剤1,000倍での影響なし。		
iv) ククメリスカスプリダニ	(社)日経研 殺菌試験機:2000年)		
	雌成虫及び卵に対し、インゲン葉リーフディスク法による直接散布本製剤2,000倍での影響なし。		

魚毒性:水産動物に影響を及ぼすが通常の使用方法では問題ない。

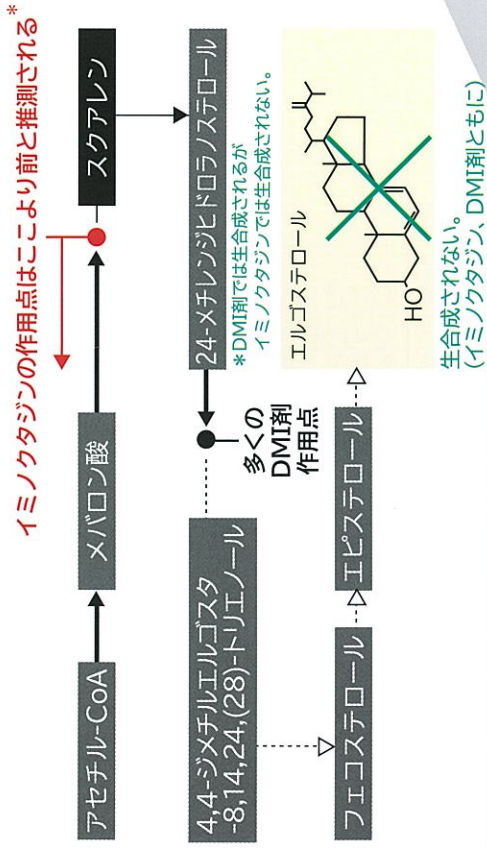
1. 独自の作用機構

ツインアクシオン

A 脂質生成阻害

多くのDMIとは異なる作用点を有する病原菌の細胞膜を構成するうえで重要なエルゴステロール。多くのDMI剤と同様に、イミノクタジンもエルゴステロールの生成を阻害します。しかし、**イミノクタジンはエルゴステロールの生成過程において、DMI剤とは異なる作用点を有する**と考えられています。

■イミノクタジン剤エルゴステロールの生成経路と作用点



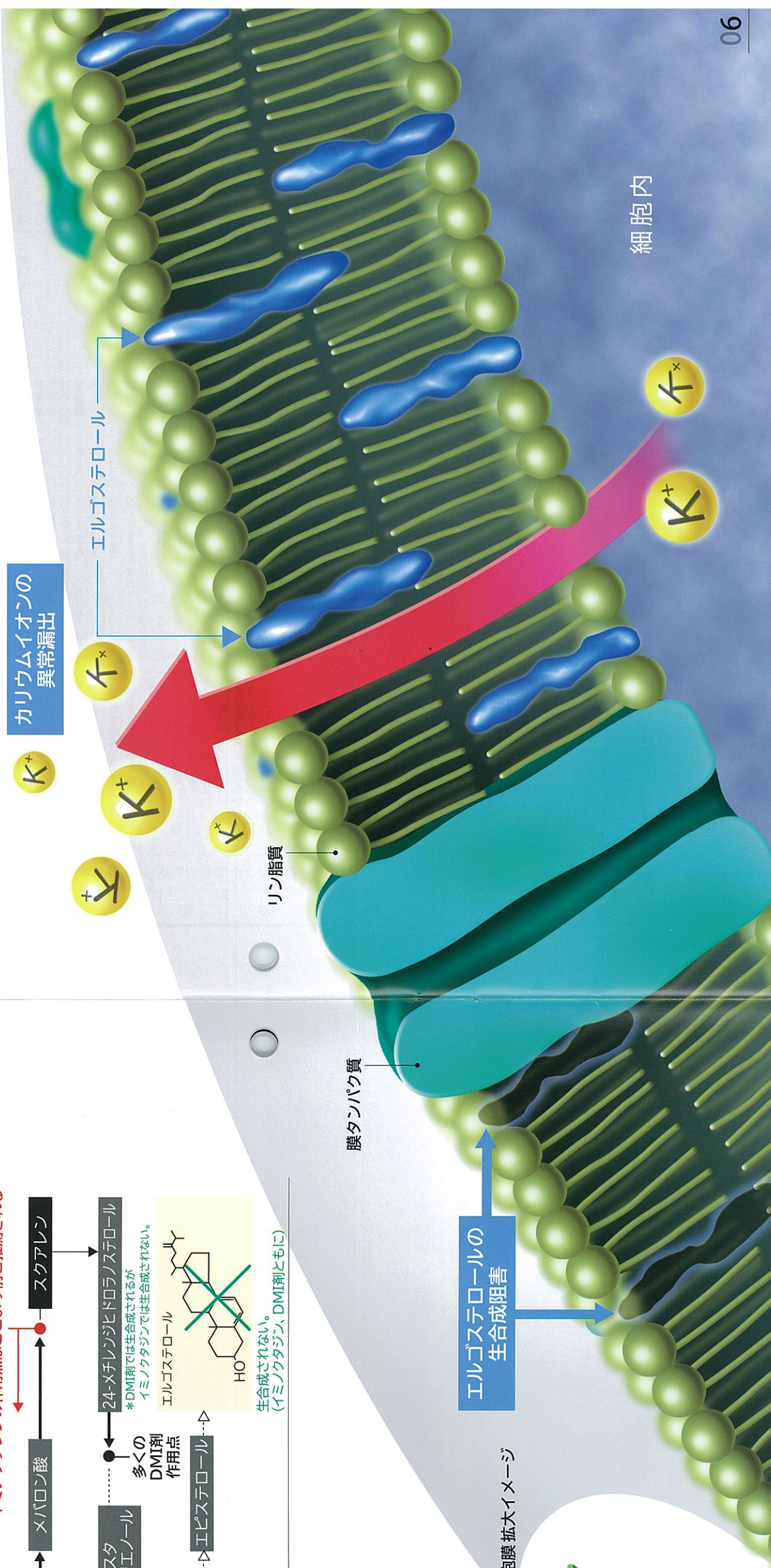
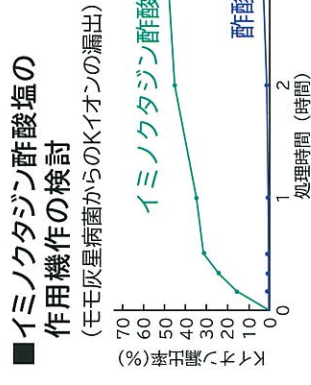
植物細胞全体図

ベルコートの有効成分:イミノクタジンアルベシル酸塩には少なくとも2つの作用があることが確認されています。2つの異なる作用を有することで、耐性菌が発生しづらいつと考えられます。1983年にイミノクタジンが発売されて以来、耐性菌の報告例の無いことがそれを証明しています。

B 細胞膜の機能阻害

正常なイオン交換を阻む

モモの灰星病菌にイミノクタジンを処理すると、カリウムイオンの細胞外への異常漏出が認められます。これは細胞内外での正常なイオン交換が行われなくなっていることを示し、細胞膜機能に障害がでていることを示しています。**イミノクタジンと同様に脂質合成を阻害するDMI剤では、このカリウムイオンの異常漏出現象は認められません。**イミノクタジン特有の作用性と考えられます。



3. 既存剤の耐性菌に高い防除効果

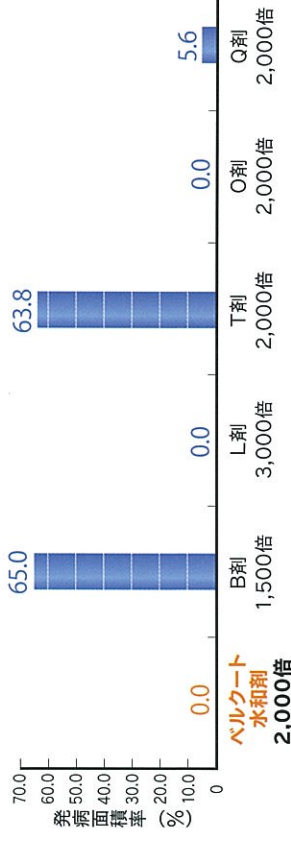
バルクートは、従来の薬剤とは作用性が異なり下記薬剤に対して耐性を示す病原菌にも効果を示します。

ストロビルリン系 呼吸阻害 ジカルボキシイミド系 核酸、キチン及びステロール生合成阻害
 ベンゾイミダゾール系 核酸及び有糸核分裂阻害 DMI エルゴステロール生合成阻害

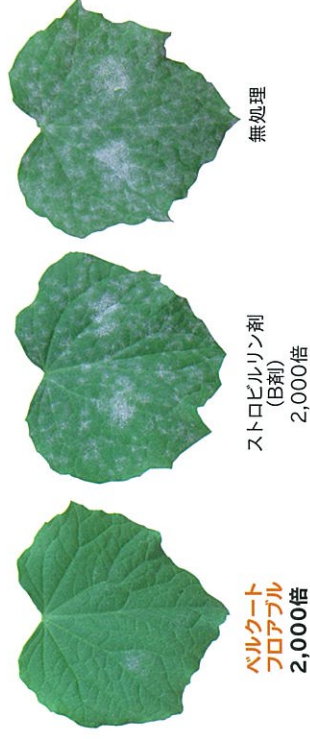
■ ストロビルリン系薬剤耐性菌に対する効果

(きゅうり) うどんこ病

- 試験方法: 室内プラスチックボックス内で継代培養したキュウリうどんこ病菌 (ストロビルリン系薬剤耐性菌) の分生胞子を薬剤散布、風乾後に供試作物上から払い落とすことにより接種。
- 調査方法: 接種10日後に子葉上に形成した病斑の面積率を10段階に分けて調査後、肉眼で葉を調査。



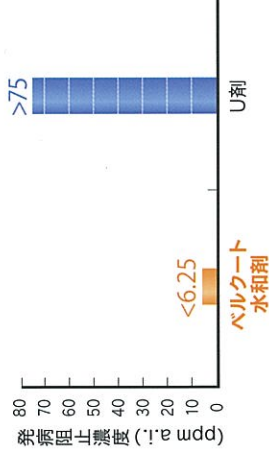
- 品種: とぎわ新地這
- 散布: 10月31日散布
- 試験方法: うどんこ病接種5日後に散布、10日後に調査
- H15実施*



■ ジカルボキシイミド系薬剤耐性菌に対する効果

(きゅうり) 灰色かび病菌

- 品種: 新とさわ
- 規模: 1区5個体
- 試験方法: キュウリ子葉接種法
- 所定濃度の薬液を散布・風乾後、耐性菌を接種した。接種4日後調査。
- S63年実施*



● 試験方法: キュウリ子葉・パーパーディスク法

※RRR菌: ベンゾイミダゾール系、ジカルボキシイミド系薬剤およびジエトエンカルブに複合耐性を示す菌。



■ RRR菌*に対する防除効果

(きゅうり) 灰色かび病菌

■ ベンゾイミダゾール系薬剤耐性菌に対する効果

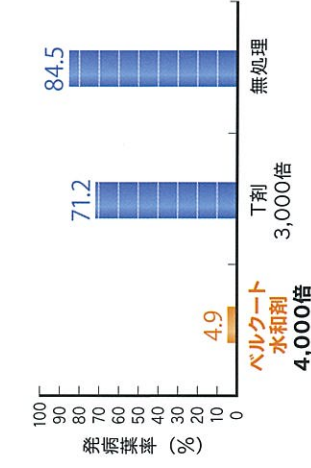
もも 灰星病菌

- 規模: 1区 2反復
- 調査: 薬剤添加PSA培地に菌叢ディスクを置床し、MIC (最小生育阻止濃度) を求めた。
- S61年実施*

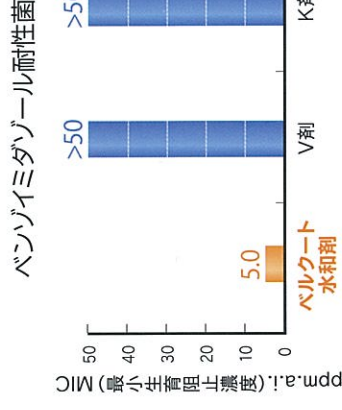
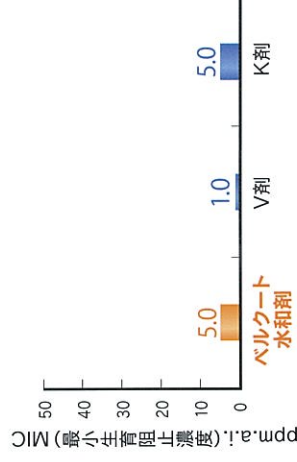
■ DMI剤の効果低下が認められる圃場での効果

(きゅうり) うどんこ病

- 品種: シヤープファン
- 規模: 1区4株 3反復
- 散布: 2月23日、3月4日、3月11日
- 調査: 3月15日 全葉の発病度を調査
- 発生: 多発生
- H5年実施*



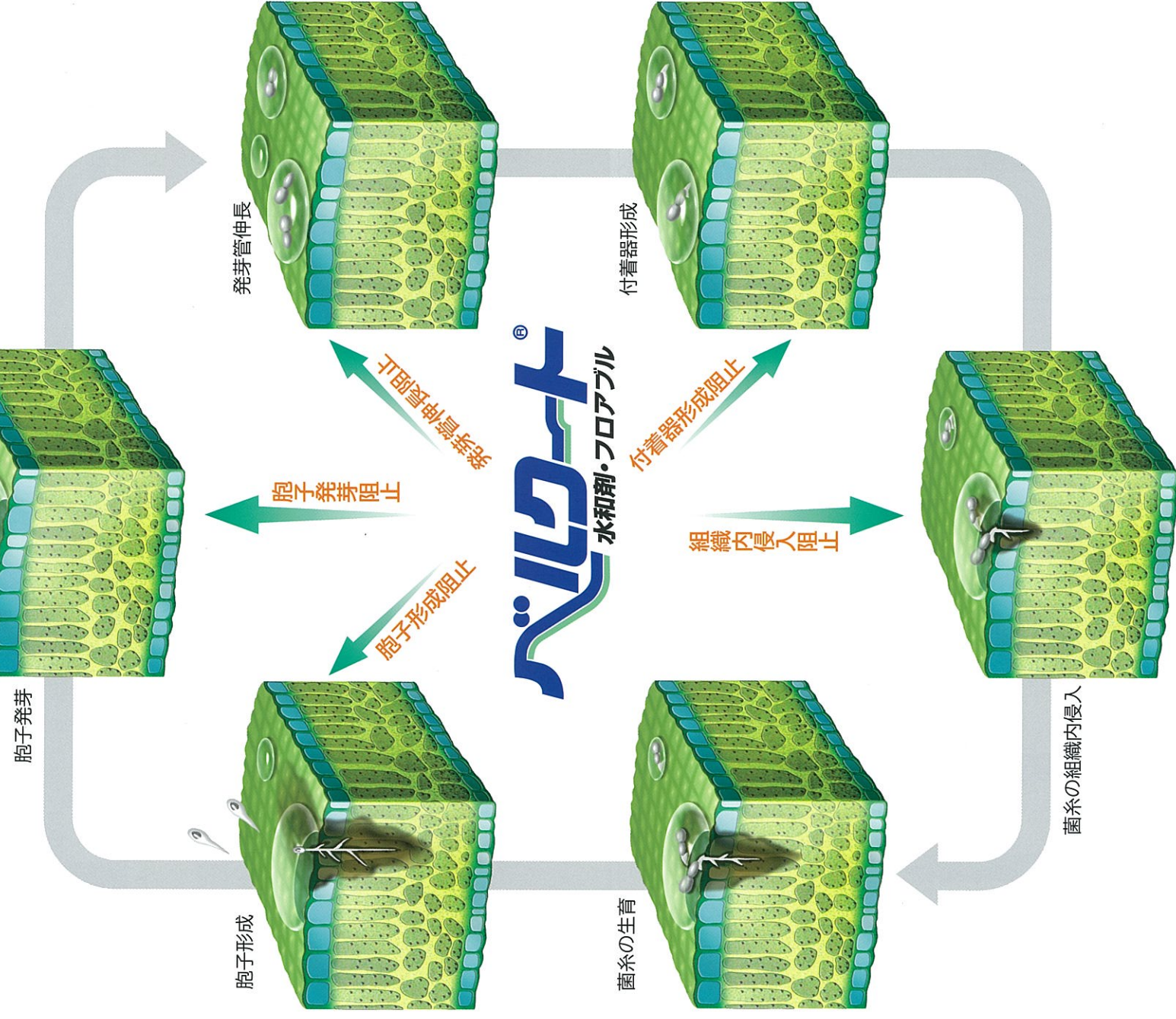
ベンゾイミダゾール感菌



4. 病原菌の感染の各ステップを強く阻害

病原菌の生活環と

バルコートの作用性（模式図）



5. 作物別試験データ



試験結果は、参考としてその一部を掲載しています。諸条件が異なる場合、同一の結果が得られないことがありますので、この点を留意し、ご指導ください。また、成績中の散布回数は各試験のものであり、実際の防除場面では適用内容の総使用回数に従ってください。

なし

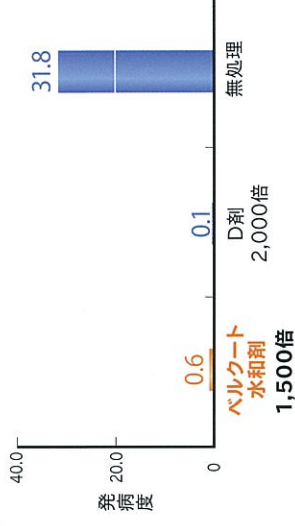


- 特長
- 優れた予防効果
- 耐性菌に有効（黒斑病・黒星病）
- 総使用回数5回で使いやすい
- DMI剤との混用により効果向上

試験成績（抜粋）

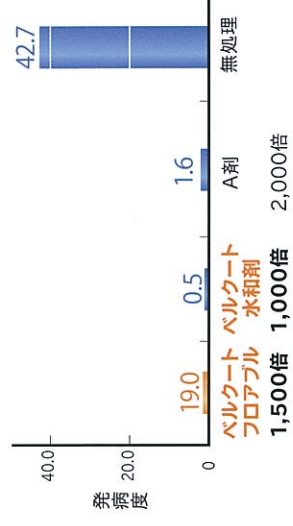
黒星病

- 鳥取県農業試験場 (H16) ● 品種: 幸水 ● 規模: 区1樹 4反復
- 散布: 4月8日、4月20日、5月2日、5月14日
- 調査: 6月18日に果実400枚を調査



うどんこ病

- 長野県農業試験場 (H16年) ● 品種: 豊水
- 規模: 区1樹 2反復 ● 散布: 7月22日、8月1日、8月12日
- 調査: 8月26日 新梢の基部と二次生葉を除いた全葉を調査



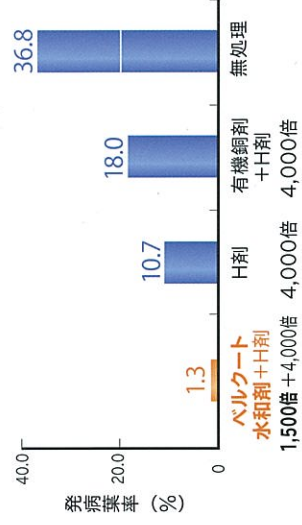
試験成績（抜粋）

■ 病害防除時期とバルクート使用可能時期 (参考例)

月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月
防除時期		黒星病	黒星病		黒斑病	輪紋病	うどんこ病		
バルクート使用可能時期(例)		香水	香水		二十世紀	収獲14日前			収獲14日前

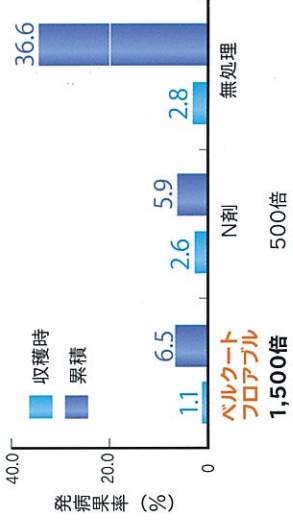
ナシ黒星病DMI耐性菌対策としてのバルクート混用効果

- 佐賀県農場 (H18年) ● 品種: 幸水 ● 規模: 区4樹 3反復 散布: 4月17日
- 調査: 6月25日果実800枚を調査 ● 発生: 中発生



輪紋病

- 長野県信濃農業試験場 (H10) ● 品種: 幸水 ● 規模: 区1主枝または1/2樹 3連刷
- 散布: 5月22日、6月4日、6月16日、6月24日、7月6日、7月21日、8月1日
- 調査: 8月18日全果収穫し調査。健全果はビニール袋に入れ室温で9月1日まで保冷し、随時調査



もも

- 特長
- 優れた予防効果
- 幅広いもも病害に効力示す
- 収穫前日まで使用可能

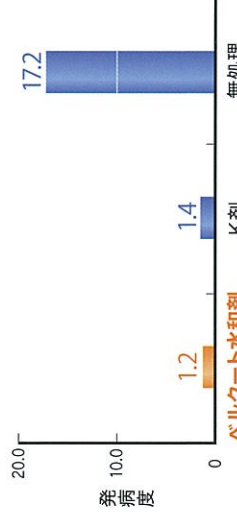
病害防除時期とバルクート使用可能時期 (参考例)

月	4月	5月	6月	7月	8月	9月
防除時期		灰星病	灰星病	黒星病	ホモブシス菌敗傷病	果実赤点病
バルクート使用可能時期(例)		うどんこ病				収獲前日

試験成績 (抜粋)

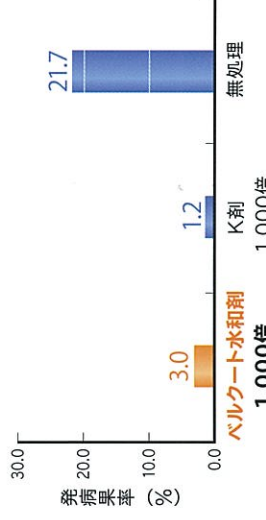
果実赤点病

- 福島県農業総合センター果樹研究所 (H21) ● 品種: あかつき
- 規模: 区1樹 3連刷 ● 散布: 6月25日、7月6日、7月17日
- 調査: 7月29日 区1樹50果を調査 ● 発生: 中発生



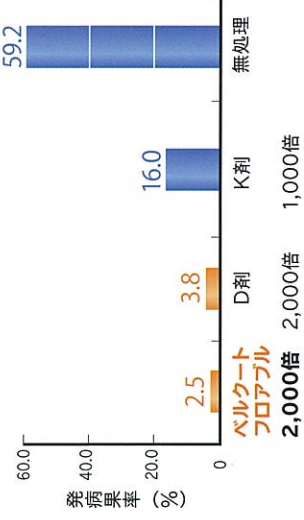
果実赤点病

- 和歌山県植物防疫協会 (H21) ● 品種: 川中島白桃
- 規模: 区1/2樹 3反復 ● 散布: 5月8日、5月19日、6月1日、6月15日
- 調査: 7月27日 着生している全果実について発病を程度別に調査 ● 発生: 多発生



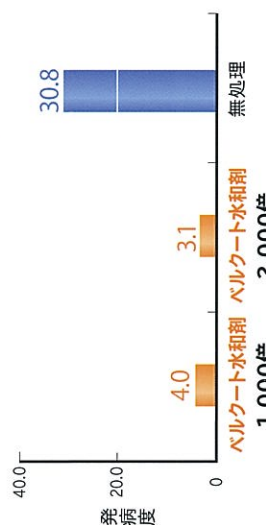
灰星病

- 福島県農業試験場 (H14) ● 品種: 武井早生白鳳 ● 規模: 区1樹 3連刷
- 散布: 6月14日、6月24日、7月4日 ● 調査: 7月9日 収穫前に外観健全な果実を各区分約54果を任意に選び、パック詰めにして袋ポールに入れ、25°Cの室内に保存し、調査



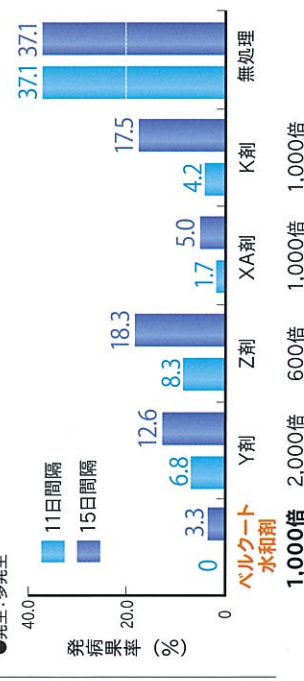
すすかび病

- 和歌山県植物防疫協会 (H22) ● 品種: 川中島白桃
- 規模: 区1/2樹 3反復 ● 散布: 5月6日、5月15日、5月27日、6月10日
- 調査: 8月2日、8月5日、8月9日、8月13日 収穫時に着生している全果実を調査
- 発生: 多発生



ホモブシス菌敗傷病

- 福島県農業総合センター (H20) ● 品種: あかつき ● 規模: 区1樹 3反復
- 散布: 区1区 6月30日、7月11日、7月22日、15日区 6月30日、7月15日
- 調査: 収穫前より外観健全な果実を選び、25°Cに保存し、定期的に発病果の有無を調査した。
- 発生: 多発生



りんご

■ 特長

- ① 主要病害に有効
(黒星病、斑点落葉病、輪紋病、褐斑病)
- ② 収穫前日まで使用可能

■ 病害防除時期とバルクート使用可能時期 (参考例)

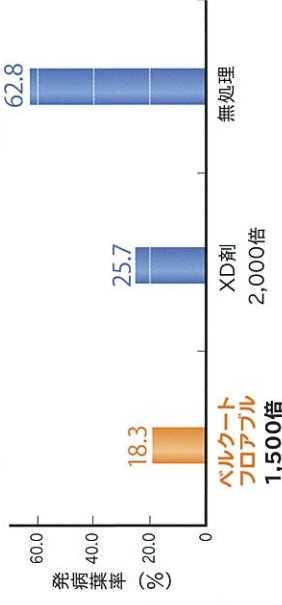
月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月
防除時期					黒星病 斑点落葉病 輪紋病 褐斑病 すす点病・すす斑病			
バルクート使用可能時期(例)								収穫前日

※りんごの落花直後から落花後25日ごろまではさび果を生じるおそれがあるので、かからないようにご注意ください。

■ 試験成績 (抜粋)

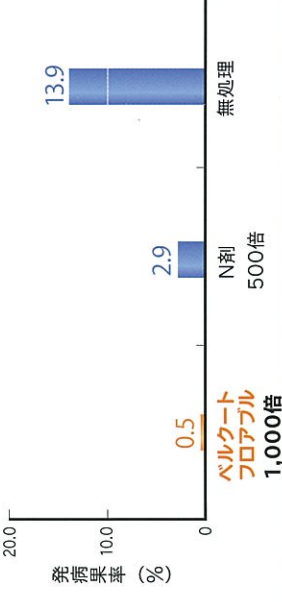
斑点落葉病

- 日本豊達(株)福島県(H15) ● 品種: 玉林 ● 規模: 1区1樹 3反復 散布: 7月23日、8月5日、8月22日 ● 調査: 9月5日 ● 発生: 多発生



輪紋病

- 石川県農業総合センター(H9) ● 品種: 千秋 13年生 ● 規模: 1区1樹 2反復 散布: 6月11日、6月24日、7月15日、7月31日 ● 調査: 9月16日 ● 発生: 中発生



すいか

■ 特長

- ① 主要病害に有効
(炭疽病、うどんこ病、つる枯病、菌核病)
- ② 生育ステージ全般(収穫前日まで)に渡って使用可能

■ 病害防除時期とバルクート使用可能時期 (参考例)

月	定植	整枝 つる引き	交配	摘果	肥大・ 成熟	収穫
防除時期				炭疽病 つる枯病 菌核病		うどんこ病
バルクート使用可能時期(例)						収穫前日

■ 試験成績 (抜粋)

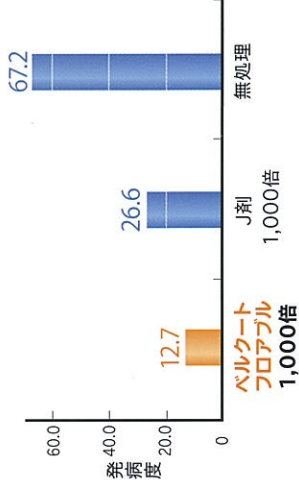
うどんこ病

- 鳥取県園芸試験場(H14) ● 品種: 埼玉MK ● 規模: 1区9.0m² 6株 2反復 ● 散布: 9月18日、9月27日、10月6日 ● 調査: 10月14日 各区の中央部の下→中位25葉を調査 ● 発生: 甚発生



つる枯病

- 山形県立砂丘地農業試験場(H16) ● 品種: 埼玉マックス ● 規模: 1区22.4m² 7株 3反復 ● 散布: 6月28日、7月7日、7月22日 ● 調査: 7月29日 各区果実跡位の上位100葉について調査 ● 発生: 甚発生



いちご

■ 特長

- ① 育苗期(定植前)の炭疽病、うどんこ病同時防除が可能

剤型	適用病害	希釈倍数
水和剤 フロアフル	炭疽病 うどんこ病	1,000倍

- ② 生育期: 収穫直前まで使用可能

剤型	適用病害	希釈倍数
水和剤	うどんこ病	4,000倍
フロアフル	うどんこ病 灰色かび病	2,000~4,000倍 2,000倍

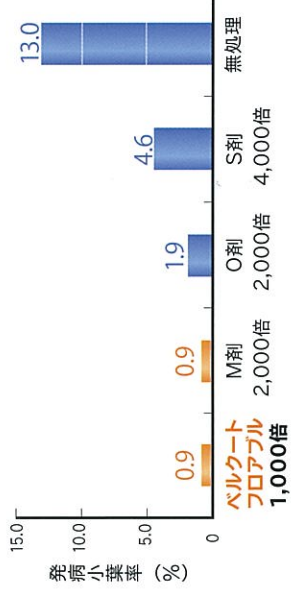
■ 病害防除時期とバルクート使用可能時期 (参考例)

月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
防除時期		うどんこ病・炭疽病 育苗期				うどんこ病 生育期	
バルクート使用可能時期(例)							

■ 試験成績 (抜粋)

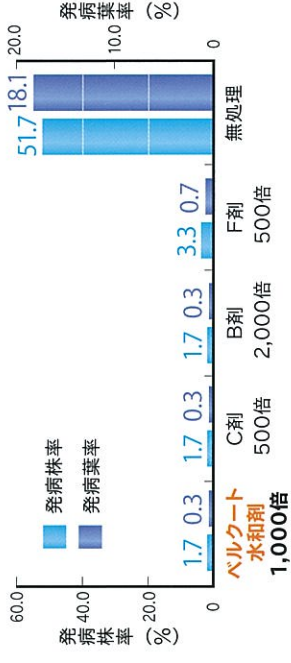
うどんこ病

- 左賀県農業試験場センター(H22年) ● 品種: さかほのか ● 規模: 1区4株 3反復 散布: 10月18日、25日、11月1日 ● 調査: 最終散布15日 最終散布時の展開葉を調査 ● 発生: 少発生



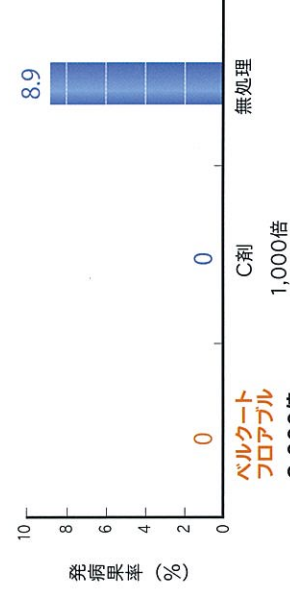
炭疽病

- 長野県南信農業試験場(H14) ● 品種: 草姫 ● 規模: 1区1.5m (畝株4株) 2反復 ● 散布: 7月13日、7月19日、7月29日、8月7日、8月15日 ● 調査: 8月28日 各区の小株30株の全葉を調査 ● 発生: 接種



灰色かび病

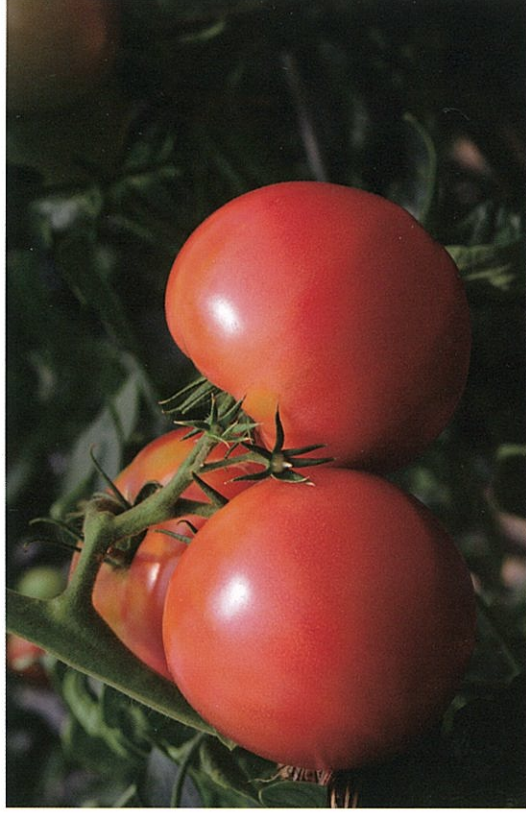
- (社)日本植物防疫協会研究所(H18) ● 品種: 女峰 ● 規模: 1区2.6m² 3反復 散布: 1月30日、2月13日、2月20日、2月27日、3月6日 ● 調査: 2月16日、3月5日、3月13日に各区16株について収穫に達した果実の発病を調査し、累計により発病率を算出。



トマト・ミニトマト

■特長

- 幅広い病害に効力示す
- 葉かび病、すすかび病、灰色かび病等の他剤耐性菌にも高い効果を示す
- ローテーション散布の貴重な1剤



トマト

剤型	適用病害	希釈倍数
水和剤	葉かび病	3,000~6,000倍
	灰色かび病	
フロアブル	灰色かび病	2,000倍
	葉かび病	
	うどんこ病	
	すすかび病	

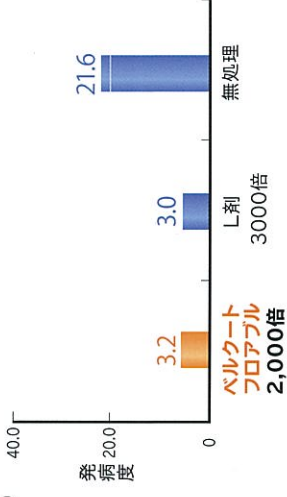
ミニトマト

剤型	適用病害	希釈倍数
水和剤	葉かび病	6,000倍
	灰色かび病	

■試験成績 (抜粋)

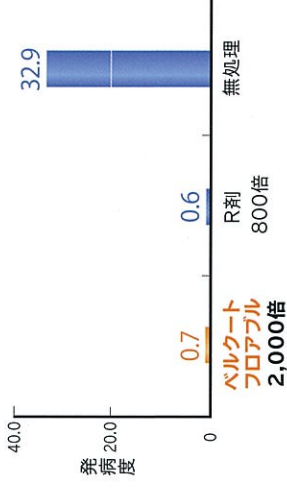
すすかび病

- 三重県科学技術振興センター (H18) ●品種: 桃太郎コルト
- 規模: 1区0.96㎡ 8株/区 3連制乱塊法配置 ●散布: 10月17日、10月24日、10月31日
- 調査: 11月8日 各処理区8株に第2または第3葉目から上位10枚葉について調査
- 発生: 中発生 (接種)



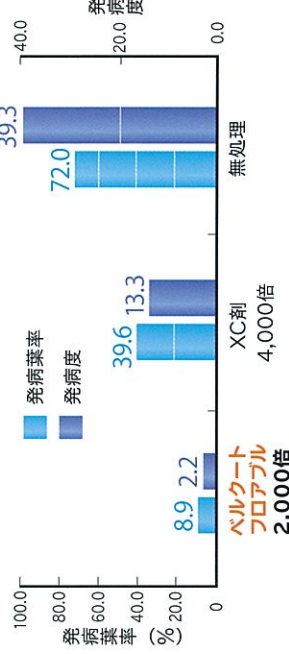
葉かび病

- 岐阜県農業技術センター (H22) ●品種: 桃太郎8
- 規模: 1区3.0㎡ 8株 乱塊法3連制 ●散布: 5月25日、6月1日、6月8日
- 調査: 6月15日 各区8株の第1段葉房から上位10枚葉について調査 ●発生: 中発生 (接種)



うどんこ病

- 神奈川県農業総合研究所 (H16) ●品種: 甘太郎Jr
- 規模: 1区2.2㎡ 10株/区 3連制 ●散布: 10月22日、10月29日、11月4日
- 調査: 11月12日 1区あたり10株10~12葉について発病率と発病度を調査
- 発生: 中発生



きゅうり

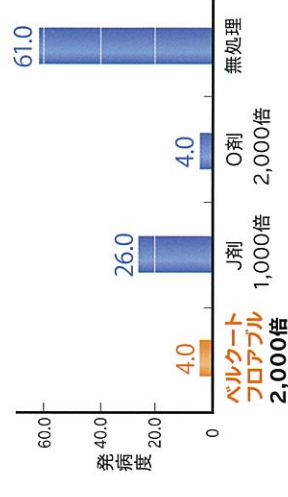
■特長

- 幅広い病害に効力示す (うどんこ病、灰色かび病、褐斑病、炭疽病、菌核病*、黒星病*) *フロアブルのみ
- 他剤耐性菌にも高い効果を示す
- ローテーション散布の貴重な1剤

■試験成績 (抜粋)

うどんこ病

- 佐賀県農業試験場研究センター (H22) ●品種: エクセレント面成353
- 規模: 1区1ポット3反復 ●散布: 6月3日 (菌接種1日前)
- 調査: 6月18日 (散布15日後) 各区本葉3葉 (接種葉) を調査 ●発生: 多発生



たまねぎ

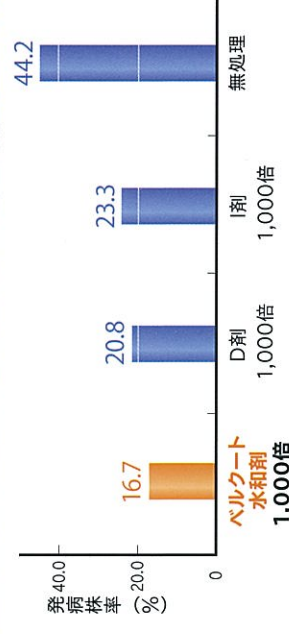
■特長

- 灰色かび病、灰色腐敗病、小菌核病に有効
- 生育ステージ全般 (収穫前日まで) に渡って使用可能

■試験成績 (抜粋)

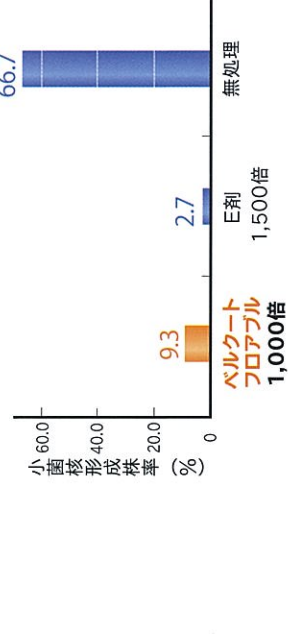
灰色腐敗病

- 兵庫県立淡路農業技術センター (H13) ●品種: ターボ ●規模: 1区5.4㎡ 3連制
- 散布: 4月16日、4月23日 ●調査: 4月28日 掘り上げた後、発病株数を調査



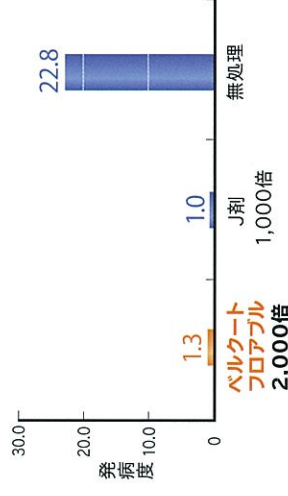
小菌核病

- (社)北海道植物防疫協会 (H20) ●品種: オホーツク222 ●規模: 1区10㎡ 3反復
- 散布: 6月28日、7月5日、7月13日、7月19日
- 調査: 7月23日 各区25株を調査 ●発生: 多発生



炭疽病

- 群馬県立農林水産総合技術支援センター農業研究所 (H17) ●品種: あそみどり5号
- 規模: 1区9株 3区制 ●散布: 6月10日、6月17日、6月24日
- 調査: 7月1日 株当たり10葉 (第5葉から上10葉) について発病を調査 ●発生: 中発生 (接種)



BELLKUTE

※使用時はラベルに記載されている効果・薬害などの注意事項、安全使用上の注意事項をよく読んでお使いください。

- 使用前には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。
- 空袋は圃場に放置せず、適切に処理してください。
- 防除日誌を記帳しましょう。

ベフラン・ベルコート普及会

協友アグリ株式会社・クミアイ化学工業株式会社・三井化学アグロ株式会社・ホクサン株式会社・日本曹達株式会社

事務局：日本曹達株式会社