

トリフロキシストロビン水和剤の リンゴでの使用方法

日本バイエルアグロケム株式会社 ^え江 ^{じり}尻 ^{かつ}勝 ^や也

はじめに

トリフロキシストロビン水和剤（フリントフロアブル 25）はチバガイギー社（現 シンジェンタ社）によって創製・開発された新規ストロビルリン系殺菌剤で、2000年にバイエルが関連するすべての知的所有権、登録、商標、生産・製造などの工業所有権を取得した。

トリフロキシストロビンは食用きのこの天然生理活性成分の誘導体で、安全性と実用性を高めた殺菌剤である。広い抗菌スペクトルを有し、藻菌類・担子菌類・子う菌類・不完全菌類に属する植物病原糸状菌に強い抗菌活性を示す。

本剤は1997年からCG-223フロアブル 25の試験番号で社団法人日本植物防疫協会を通じ委託試験が実施された。リンゴの各種病害に優れた防除効果が確認されたのちに、2001年4月25日に登録されている。

2001（平成13）年度、同協会主催で「フリントフロアブル 25に関する特別連絡試験ーリンゴ病害総合防除」が実施され、本剤の幅広い病害に対する高い防除活性とユニークな性質「メゾステミック（浸透拡散性）」を活用して、リンゴの病害防除体系効率化の一助になるかが検討された。青森県、長野県など主産地を始め、13の試験場、県植防協会と、日本バイエルアグロケム（株）で連絡試験が実施され、翌2002年2月に成績検討会が行われた。

この特別連絡試験の結果とそのとりまとめを紹介する。

I トリフロキシストロビン水和剤の特長

- 1 リンゴ各種主要病害（斑点落葉病、黒星病、褐斑病、輪紋病、炭疽病、黒点病、すす点病・すす斑病）に優れた効果を示す。
- 2 植物体表層のワックス層と高い親和性を持ち、散布された有効成分はワックス層に速やかに薬剤層を形成する。その後、薬剤層から徐々に植物内部へ拡散する性質

New Fungicide Trifloxystrobin. By Katsuya EJIRI

（キーワード：トリフロキシストロビン、フリントフロアブル 25、ストロビルリン系殺菌剤、リンゴ、メゾステミックス、浸透拡散性、特別連絡試験）

がある（メゾステミック/浸透拡散性）。この作用により優れた残効性、耐雨性が発揮される。

3 黒星病に対して感染後でも、発病前の散布であれば治療の効果も示す。

4 幅広いリンゴ品種に対して薬害の心配がない。

5 既存の殺菌剤、例えばエルゴステロール合成阻害殺菌剤、ジカルボキシイミド系殺菌剤あるいはベンゾイミダゾール系殺菌剤に感受性が低下した病原菌に対しても高い防除効果を発揮する。

6 収穫前日まで使用でき、よごれの少ないフロアブル製剤である。

II 作用性

トリフロキシストロビンは、予防的散布により子う菌類、不完全菌類、担子菌類、藻菌類など広範囲の植物病原菌に対して高い活性を有することが確認されている。作用点はミトコンドリア内の呼吸経路の電子伝達系阻害で、生命維持に必要なエネルギー（ATP）生産が極端に減少し、最終的には細胞の分裂・生長が止まり病原菌が死に至る。病原菌の生活環上では、孢子発芽、菌糸の侵入・伸長、孢子形成を阻止する。

作物への浸達性および適度な拡散性を有するため、薬剤処理部位だけではなく、非処理部位および近接の植物部位に対しても防除効果を示す。トリフロキシストロビンの植物体上の挙動は、接触型殺菌剤および浸透移行性殺菌剤と明らかに異なる。その作用をメゾステミック（浸透拡散性）と提案する。また、浸透移行性殺菌剤のように、導管系を通じて植物体を移動しないため、散布された茎葉部位上の薬剤濃度が急激に少なくなることが

表-1 殺菌剤の作用特性

	メゾステミック	浸透移行性	浸達性	保護作用
表面活性	●	●		●
ワックス層吸着	●			
蒸散拡散	●			
組織浸達	●	●	●	
裏面への活性	●	●	●	
導管/移行性		●		

表-2 トリフロキシストロピン水和剤 (フリントフロアブル 25) の適用病害および使用方法

作物名	適用病害虫名	希釈倍数(倍)	使用液量(l/10a)	使用時期	本剤の使用回数	使用方法	トリフロキシストロピンを含む農薬の総使用回数
リンゴ	斑点落葉病 褐斑病	1,500~3,000	200~700	収穫前日まで	4回以内	散布	4回以内
	黒星病 輪紋病 黒点病 すす点病 すす斑病 炭疽病	2,000~3,000					
キュウリ	うどんこ病	2,500	100~400		3回以内		3回以内

使用上の注意事項：(1) 連用は避け、作用性の異なる薬剤と輪番で使用すること。(2) イチゴ、ナシにかかるとう薬害を生じるので、かからないように十分注意して散布すること。(3) 本剤は水産動物に強い影響を及ぼすので、河川、湖沼、海域および養殖池に本剤が飛散・流入の恐れがある場所では使用しない。使用残りの薬液が生じないように調整を行い、使い切る。散布器具および容器の洗浄水は、河川等に流さない。また、空容器は水産動物に影響がないように適切に処理する。

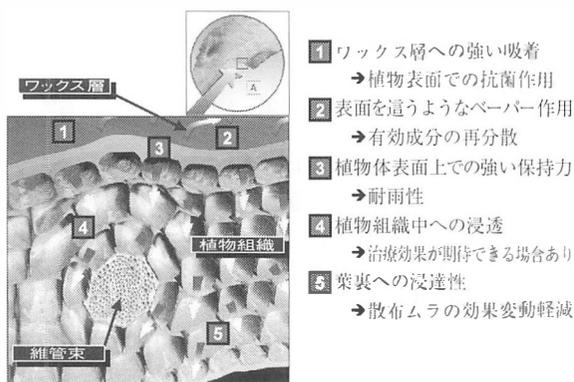


図-1 メゾステミック作用

なく、防除効果の持続に寄与する。

(1) 散布後、植物体表面に付着したトリフロキシストロピンは、すみやかに植物表面のワックス層に吸着され薬剤層を形成する。

(2) 薬剤層形成 24 時間以内に有効成分の 1~3% が組織内に取り込まれる。取り込まれた有効成分は比較的早く代謝されるが、薬剤層からの浸透によりその成分量が長期間保持される。

(3) ペーパーアクションによって有効成分は薬剤層から周辺部位に拡散する。

(4) 最初に付着した有効成分、ペーパーアクションによって拡散した有効成分とも、細胞組織へ浸透して葉間を移行するが、導管内は移行しない(図-1)。

III 有効成分と適用病害・使用法

一般名：トリフロキシストロピン水和剤
(trifloxystrobin)

商品名：フリントフロアブル 25 (FLINT)

試験名：CG-223 フロアブル

製剤：25%フロアブル

人畜毒性：普通物相当

表-2：適用表

IV 特別連絡試験の主旨と試験設計

トリフロキシストロピン水和剤(フリントフロアブル 25)に関する特別連絡試験リンゴ病害総合防除は、2001年度(平成13年度)、独立行政法人農業技術研究機構果樹研究所リンゴ研究部病害研究室室長吉田幸二氏が主査を務め、社団法人日本植物防疫協会の主催で行われた。青森県りんご試験場、青森県りんご試験場南果樹研究センター、社団法人青森県植物防疫協会、岩手県農業研究センター、社団法人岩手県植物防疫協会、宮城県農業・園芸総合研究所、秋田県果樹試験場、秋田県果樹試験場鹿角分場、福島県果樹試験場、社団法人福島県植物防疫協会、群馬県園芸試験場中山間支場、長野県果樹試験場、独立行政法人農業技術研究機構果樹研究所リンゴ研究部の13の試験機関と、日本バイエルアグロケム株式会社北日本地域試験室(仙台)で連絡試験が実施された。

1 試験のねらい

トリフロキシストロピン水和剤の幅広い病害に対する高い予防効果を活用して、本剤がリンゴの病害防除体系効率化の一手段となるか検討する。

2 試験設計

(1) 試験設計1：斑点落葉病を主とした夏場の防除体系の効率化

7月から8月にかけて斑点落葉病を主体とした薬剤防

除が約 10 日間隔で行われているが、その防除効果を低下させずに防除回数を削減できれば、コスト・労力面からリング病害虫防除暦のグレードアップが可能となる。

調査対象病害は、斑点落葉病を主体に、褐斑病、炭疽病、すす斑病、すす点病とした。

具体的には、8 月から 9 月上旬までの、2 回から 3 回散布、15 日間隔、濃度は 2,000 倍を優先して 3,000 倍も実施し、その試験期間前後の散布は慣行防除で、対照は慣行防除の 10 日間隔散布、試験規模は現地圃場レベル (10 a 以上) という設計案が示された。

無処理区との比較というより、散布回数を削減して (散布間隔を広げて) 慣行防除体系と同レベルの防除効果を総合的に得られるかということが主目的である。

青森県りんご試験場、青森県りんご試験場県南果樹研究センター、社団法人青森県植物防疫協会、岩手県農業研究センター、社団法人岩手県植物防疫協会、秋田県果樹試験場、秋田県果樹試験場鹿角分場、日本バイエルアグロケム株式会社北日本地域試験室 (仙台) で試験が行われた。

(2) 試験設計 2: 梅雨明けからの防除体系の効率化/特に輪紋病、炭疽病防除の強化

梅雨期から梅雨明けまでは、輪紋病、炭疽病防除などの果実病害の重点防除時期であるが、降雨により散布タイミングを逸しやすく、この時期の感染により収穫時に大きな被害を受けることがある。

したがって、より防除効果の高い薬剤を使用することによって、収穫時の果実病害を減らすとともに、多少の散布遅れによって間隔が広くなったり、結果的に散布回数が減っても、慣行防除体系と遜色がない防除が可能になるかを検討するのが試験設計 2 である。

比較の慣行防除体系と同じ散布回数での試験と、トリフロキシストロビン水和剤の散布間隔を広くして回数を減らした試験との両方で検討された。

岩手県農業研究センター、宮城県農業・園芸総合研究所、秋田県果樹試験場鹿角分場、福島県果樹試験場、社団法人福島県植物防疫協会、群馬県園芸試験場中山間支場、長野県果樹試験場、日本バイエルアグロケム株式会社北日本地域試験室 (仙台) で連絡試験が実施された。

独立行政法人農業技術研究機構果樹研究所リング研究部では、トリフロキシストロビン水和剤を 5 月から 6 月の生育初期に散布し、生育期から収穫期の褐斑病の防除効果を検討した。

表-3 社団法人青森県植物防疫協会/試験設計 1

	斑点落葉病			
	発病率 (%)		発病率 (%)	
	王林	王林	王林	ふじ
トリフロキシストロビン水和剤 2,000 倍	17.7	2.9	0	0
トリフロキシストロビン水和剤 3,000 倍	30.9	7.9	3.0	0
慣行 (10 日間隔防除)	14.8	2.9	0	0

品種: 王林, ふじ (果実調査のみ), 調査: 葉 9/24 果実 11/1,
 ◇トリフロキシストロビン水和剤 2,000 倍, 3,000 倍: 8/10, 8/25, 9/10 の 15 日間隔 3 回散布。
 ◇慣行: 8/10 ホセチル・キャプタン水和剤, 8/20 キャプタン・有機銅水和剤, 8/30 ホセチル・キャプタン水和剤, 9/10 ホセチル・キャプタン水和剤。

表-4 福島県果樹試験場/試験設計 2

	輪紋病		すす点病・ すす斑病
	樹上	貯蔵	
トリフロキシストロビン水和剤 2,000 倍 (3 回散布)	0.8	4.0	0.5
慣行 (4 回散布)	1.8	6.3	14.6
無処理	14.6	40.5	71.4

発病率 (%) (褐斑病, すす点病・すす斑病は参考成績)。
 ◇トリフロキシストロビン水和剤 2,000 倍: 6/28, 7/9, 7/23 の 3 回散布。
 ◇慣行: 6/28 ホセチル・有機銅水和剤, 7/5 イミノクタジン酢酸塩・有機銅水和剤, 7/12 キャプタン・有機銅水和剤, 7/23 キャプタン水和剤+チオファネートメチル水和剤。

V 特別連絡試験の結果

1 試験設計 1

斑点落葉病を主体に黒星病、褐斑病、炭疽病、すす点病・すす斑病などを対象に、青森県りんご試験場、青森県りんご試験場県南果樹研究センター、青森県植物防疫協会、岩手県植物防疫協会、日本バイエルアグロケムでは、7 月末から 9 月上旬の期間で、慣行防除体系の 10 日間隔散布と、本剤の 15 日間隔散布で試験が行われた。岩手県農業研究センター、秋田県果樹試験場、秋田県果樹試験場鹿角分場では、試験区、比較の慣行防除区とも 15 日間隔で散布された。

トリフロキシストロビン水和剤 2,000 倍散布は、斑点落葉病を主とした 7 月から 8 月、9 月上旬の、総合病害防除剤として実用性が高いと考えられた。病害の多発条件下の試験事例を重ねる必要はあるが、15 日間隔の防除体系の中でも、慣行の 10 日間隔散布と同等の防除効

果を得られることが示唆された。

しかし、3,000倍散布では、条件によっては慣行防除体系に劣る例も報告され、散布時期や使用濃度など、より詳細な検討が必要とされた。

今後、7月から8月にかけて、散布間隔を広げていかに得ない状況下で、より本剤の特性を発揮できるように、地域、品種、栽培条件など生産現場の状況および防除暦中での他剤との組み合わせも考慮しながら、散布時期等を検討していく必要がある。

2 試験設計2

宮城県農業・園芸総合研究所では輪紋病を対象に2,000倍で試験が行われ、ICボルドー412の40倍と比較された。

秋田県果樹試験場鹿角分場では、3,000倍でジチアノン水和剤と比較が行われ、斑点落葉病、褐斑病、すす斑病、すす点病、炭疽病が調査された。

福島県果樹試験場では、輪紋病、褐斑病および斑点落葉病を対象に試験が行われ、トリフロキシストロビン水和剤の2,000倍は、6月28日、7月9日、7月23日の3回散布された。この期間内に、対照の慣行区は、6月28日、7月5日、7月12日、7月23日に4回散布された。

福島県植物防疫協会では、2,000倍で輪紋病、斑点落葉病を対象に、6月22日、7月9日、7月20日の3回散布され、対照の慣行区は、6月22日、7月4日、7月10日、7月20日に4回散布された。

群馬県園芸試験場中山間支場では、炭疽病 (*C. gloeosporioides* と *C. acutatum* の混発) を主体に試験が行われ、本剤の2,000倍とキャプタン水和剤800倍とが比較された。

長野県果樹試験場では輪紋病を対象に試験が行われ、トリフロキシストロビン水和剤の3,000倍と、キャプタン・有機銅水和剤500倍が比較された。

日本バイエルアグロケム(株)では輪紋病、斑点落葉病、褐斑病、すす斑病を対象に試験が行われ、トリフロキシストロビン水和剤の2,000倍、3,000倍は、6月28日、7月8日、7月18日に3回散布された。対照区は、6月28日、7月5日、7月11日、7月18日に4回散布された。

果樹研究所リング研究部では、黒星病などの防除時期

に当たる生育初期の防除で、生育期から収穫期の褐斑病に対する効果を検討した。5月11日、5月14日(開花期、降雨のため14日に再散布)、5月23日(落花期)、6月8日(落花10日後)に、トリフロキシストロビン水和剤の2,000倍、ヘキサコナゾール水和剤1,000倍、キャプタン水和剤800倍、イミベンコナゾール水和剤2,000倍が散布された。

梅雨期から梅雨明けまでの時期に、トリフロキシストロビン水和剤を防除暦に組み込むと、輪紋病や炭疽病などの重要果実病害に対して、慣行防除薬剤と比較して高い防除効果を示し、無ボルドー液防除体系が進む中での優れた有効薬剤として期待される。

ただ、この時期に散布間隔を広げた場合、すす斑病に対しては、3,000倍ではやや慣行剤に劣る例が認められた。また、さらに早い開花前後の生育初期の散布においても、その後の褐斑病の発生に対する有効性が認められた。

3 まとめ

以上、特別連試験を実施した各試験担当者による成績検討、考察から、トリフロキシストロビン水和剤はリングの主要病害に対して幅広い防除効果と優れた残効性を兼ね備えた薬剤と考えられた。

今後さらに各病害の感染時期や発生生態などの基礎研究が積み重ねられたのち、本剤を適切な時期に使用することにより、ほかの殺菌剤との混用回避や散布回数削減といった、リング防除暦全体の改善に寄与できることが示唆された。

おわりに

今後、今回の特別連絡試験の結果を踏まえて、各地域でのよりの確な使用時期、使用方法を把握する活動を行っていく予定である。

主査をお願いし、各試験場所の試験設計作成にご助言をいただいた独立行政法人農業技術研究機構果樹研究所リング研究部病害研究室室長吉田幸二氏、ご試験いただいた各県の試験場、県植物防疫協会のご担当者、主催していただいた日本植物防疫協会に感謝の意を表したい。