

# 千葉県におけるナシ開花期および幼果期の ナシ黒星病・心腐れ症の防除体系

千葉県農林総合研究センター <sup>かね</sup> <sup>こ</sup> <sup>よう</sup> <sup>へい</sup>  
金 子 洋 平

## はじめに

ナシの開花期および幼果期は黒星病（口絵①）の重要な防除時期であり、千葉県ではイミベンコナゾール（マネージDF）やジフェノコナゾール（スコア顆粒水和剤）といった効果の高いDMI剤を用いている。しかし、これらDMI剤は耐性菌が発生する可能性がある薬剤であることから（菊原・石井，2008）、本県の方針として、耐性菌発生の回避を目的に作用機作の異なるジラム・チウラム（パルノックスフロアブル）を使用することとしてきた。また、同時期は‘幸水’の胴枯病菌（*Phomopsis fukushii*）による心腐れ症（口絵②）の主要な防除時期でもあるが（岩波・広間，1998；江口・赤沼，2003）、DMI剤は心腐れ症に対する防除効果はあまり望めない（江口，2003；大谷，2005）。このことから、4月上旬と下旬ではDMI剤にジラム・チウラムを加用し、5月上旬はジラム・チウラムを単用することで心腐れ症の防除効果を補ってきた。このように、ジラム・チウラムは千葉県の開花期および幼果期における基幹防除剤として長い期間用いられてきた。しかし、本剤が2008年に製造中止となったことから、代替剤を探索し、防除体系を構築する必要が生じた。ジラム・チウラムの代替剤に求められる特性としては、黒星病、心腐れ症に防除効果があること、ナシの開花期および幼果期にかけてナシに薬害を生じないこと、耐性菌の発生の可能性が低いこと等が挙げられる。

ここでは、いくつかの代替剤候補を検討し、防除体系を構築し、本県の生産現場での指針としたのでその内容を紹介する。

## I 黒星病に対する防除効果

ジラム・チウラムの代替剤候補の黒星病に対する防除効果を明らかにするため、千葉県農林総合研究センター（千葉市緑区）の露地圃場に2m×2mの間隔で植栽さ

れた立木仕立ての‘長十郎’（40～44年生）に、2006年、2008～10年の各年の4月下旬～5月下旬の期間、約10日間隔で背負い式動力噴霧器を用いて、薬剤を600～700ml/樹散布した。供試薬剤は、表-1のとおりとした。自然発生条件下で1区2樹3反復（2010年は1区1樹3反復）の試験区を設けた。最終散布の10～14日後に各樹の展開葉を100～200枚程度について調査し、発病率と発病度を算出した。また、薬害は随時観察した。

その結果、イミノクタジナルベシル酸塩（ベルコートフロアブル）の2006年、08年における防除価はそれぞれ69.4、78.3であり、高かった（表-2）。また、ジラム・チウラムの2009年、10年における防除価はイミノクタジナルベシル酸塩の2006年、07年における防除価より低かったが、防除効果が認められた。パチルスズブチリス（エコショット）、ベノミル（ベンレート水和剤）の防除価は低かった。チウラム（チオノックフロアブル）、マンゼブ（ペンコゼブ水和剤）、キャプタン（オーソサイド水和剤80）の防除価は49.8～66.7の範囲にあり、ジラム・チウラムの防除価とほぼ同程度であった。しかし、マンゼブ、キャプタンは‘幸水’、‘長十郎’の展開葉に口絵③のような薬害（薬斑がうす黒く残る症状）を生じた。

## II 心腐れ症に対する防除効果

ジラム・チウラムの代替剤候補の心腐れ症に対する防除効果を明らかにするため、千葉県農林総合研究センター内の露地圃場の‘幸水’棚仕立てを供試し、自然発生条件下で1区1/2～1樹に区切り、2007～10年の各年の4月中下旬～5月下旬に、約10日間隔で計5回、背負い式動力噴霧器を用いて、薬剤を3～4l/区散布した。供試薬剤は表-1のとおりとし、対照薬剤にはジラム・チウラム500倍液を用いた。発病調査は、8月に収穫適期の果実をそれぞれ収穫し、25℃で7日間貯蔵した。貯蔵後、果実を縦方向に切断し、果心が褐変し果肉が水浸状に腐敗した果実を発症果として発症果率を算出した。薬害は随時確認した。

その結果を表-3に示した。発症果率の試験区間差は大きく、また、無処理区における本病の発症果率には年次間差があったものの、薬剤の防除効果を評価するうえ

Chemical Control of Scab and Fruit Core Rot on Japanese Pear During Flowering and Fruit Set in Chiba Prefecture. By Youhei KANEKO

（キーワード：ナシ黒星病，心腐れ症，開花期，幼果期，防除薬剤）

表-1 供試薬剤

成分名	商品名	成分含量 (%)	調査対象病害	
			黒星病	心腐れ症
イミノクタジンアルベシル酸塩	ベルコートフロアブル	30.0	○	
ジチアノン	デランフロアブル	42.0		○
チウラム	チオノックフロアブル	40.0	○	○
マンゼブ	ペンコゼブ水和剤	80.0	○	○
キャプタン	オーソサイド水和剤	80.0	○	○
ベノミル	ベンレート水和剤	50.0	○	○
バチルスズブチリス	エコショット	5.0 × 10 <sup>10</sup> cfu/g	○	○
ジラム・チウラム	バルノックスフロアブル	25.0・15.0	○	○

表-2 黒星病に対する供試薬剤の防除効果

供試薬剤	希釈倍数	2006年		2008年		2009年		2010年	
		発病度 <sup>a)</sup>	防除価 <sup>b)</sup>	発病度	防除価	発病度	防除価	発病度	防除価
イミノクタジン アルベシル酸塩	1,500	10.5	69.4	3.3	78.3				
チウラム	500			7.6	49.8	9.3	64.1	6.9	64.6
マンゼブ	500			5.0	66.7 <sup>c)</sup>				
キャプタン	1,000					9.1	64.8 <sup>c)</sup>		
ベノミル	1,000			10.8	28.3				
バチルスズブチリス	2,000	21.2	38.0						
ジラム・チウラム	500					11.2	56.7	6.6	66.1
無処理		34.2		15.1		25.8		19.6	

<sup>a)</sup> 発病度 =  $\Sigma(\text{程度別発病葉数} \times \text{指数}) \times 100 / (\text{調査葉数} \times 5)$ .

発病指数 0: 発病なし, 1: 病斑数1個/葉, 3: 病斑数2~3個/葉, 5: 病斑数4個以上/葉.

<sup>b)</sup> 防除価 =  $(1 - (\text{処理区の発病度} / \text{無処理区の発病度})) \times 100$ .

<sup>c)</sup> '幸水', '長十郎'において葉に葉害あり.

2006~09年は1区2樹3反復, 2010年のみ1区1樹3反復.

表-3 心腐れ症に対する供試薬剤の防除効果

供試薬剤	希釈倍数	2007年		2008年		2009年		2010年	
		発症果率 (%)	防除価	発症果率 (%)	防除価	発症果率 (%)	防除価	発症果率 (%)	防除価
ジチアノン	1,000			15.5	67.6				
チウラム	500	10.8	0	32.8	31.3	26.5	28.7	22.8	34.3
マンゼブ	500			26.9	43.6 <sup>a)</sup>				
キャプタン	1,000					20.9	43.8 <sup>a)</sup>		
ベノミル	3,000	5.6	40.7						
バチルスズブチリス	2,000	10.3	0						
ジラム・チウラム	500	4.7	50.1	27.2	43.1	29.2	21.3	18.1	47.6
無処理		9.5		47.8		37.1		34.6	

<sup>a)</sup> '幸水', '長十郎'において葉に葉害あり.

では問題はないと考えられた。ジラム・チウラムの2009年を除く2007~10年における防除価は40~50, ジチアノン(デランフロアブル)の防除価は67.6で、

高い防除効果を示した。ベノミルの防除価は対照薬剤と同等であった。チウラムの2007~10年における防除価には年次間差があり, ジラム・チウラムよりも低かった

が、2008～10年では防除効果は認められた。マンゼブ、キャプタンの防除価は高かったが、口絵③と同様の薬害を生じた。バチルスズブチリスの防除価は著しく低かった。

以下に黒星病および心腐れ症の防除効果試験の結果をまとめた。なお、DMI剤は本県においては、すでに4月上旬と下旬に使用されているため、代替剤候補とはしなかった。

イミノクタジナルベシル酸塩は黒星病に対して非常に高い防除効果が認められた。井手ら(2007)はDMI剤と混用した場合には、DMI剤単用より防除効果が高いことを報告しており、黒星病防除を目的とした場合、代替剤としては適していると考えられる。しかし、本剤の心腐れ症に対する防除効果は低く(江口, 2003; 大谷, 2005)、心腐れ症が問題となる千葉県では、現段階では、本剤をジラム・チウラムの代替剤として使用することは妥当でないと判断した。

ベノミルは黒星病に対してほとんど防除効果が見られなかった。ベンゾイミダゾール系剤に対する耐性の黒星病菌の発生は既に報告されており(Ishii and Yamaguchi, 1977)、本県においても広く認められていることから(梅本, 1993)、この原因は耐性菌の発生によるものと考えられる。しかし、ベノミルは心腐れ症に対して防除効果が認められたことから、心腐れ症の防除薬剤として利用できると考えられた。

キャプタン、マンゼブは黒星病、心腐れ症に対してジラム・チウラムとほぼ同等の防除効果が認められたが、新葉に薬害を生じたことから、「幸水」開花期において使用することは困難であると考えられた。しかし、これらの剤は両病害に対してジラム・チウラムと同等の防除効

果が認められたことから、チウラムに過度に偏った体系にならないように使用場面を幼果期以降で探索し、利用していくべきである。

以上の結果やこれまでの知見等から、チウラムは心腐れ症に対して防除効果が若干劣ったものの、黒星病に対する防除効果も認められ、薬害を生じなかったことから、ジラム・チウラムの代替剤候補として最も適していると考えられた(表-4)。

### III 体系防除試験

以上の試験で得られたジラム・チウラムの代替剤候補を用いた防除体系の実用性を確認するため、ジラム・チウラムをチウラムあるいはベノミルに置き換えた代替剤区IおよびIIを表-5のとおり実施した。また、2008年度の千葉県ナシ防除指針に基づいて、慣行防除体系区を設けた。調査項目として、5月中旬に各区のナシ展開葉を1,000枚程度および幼果を230～360個程度調査し、黒星病の発病葉率および発病果率を算出した。また、収穫した全果実(343～637個)について、前述と同様、心腐れ症の発症果率を算出した。薬害は随時確認した。

2008年および10年の黒星病の発生はいずれも極めて低く、両防除体系による明瞭な差は見られなかった(表-6)。また、2008年に実施した代替剤区Iの心腐れ症の発症果率はそれぞれ慣行区に比べて高かった。2010年に実施した代替剤区IIの心腐れ症の発症果率は慣行区に比べて低かった。

ジラム・チウラムをチウラムに置き換えて体系的防除試験を行ったところ、黒星病の発生は両区とも低かつ

表-4 各薬剤について得失

薬剤名	黒星病	心腐れ症	耐性菌	薬害	かぶれ	備考
イミノクタジナルベシル酸塩	◎	×	○			
ジチアノン	◎	◎	○	○	×	
チウラム	○	△	○	○	○	防除指針に採用
マンゼブ	○	○(無登録)	○	×		幸水、長十郎で薬害
キャプタン	○	○(無登録)	○	×	○	幸水、長十郎で薬害
ベノミル	×	○	×	○	○	防除指針に採用
バチルスズブチリス	△	×	○	○	○	
DMI剤	◎	×	×	○	○	
ストロビルリン系剤	◎		×	×	○	
ジラム・チウラム	○	○	○	○	○	製造中止

注) 黒星病・心腐れ症：黒星病に対する防除効果、◎高い、○効果あり、△若干効果が劣るが効果あり、×効果なし。

耐性菌：その剤に対する黒星病の耐性菌発生の恐れ、○恐れが少ない、×恐れがある。

薬害：開花期から幼果期に散布した場合の薬害の恐れ、○恐れが少ない、×恐れがある。

かぶれ：皮膚がかぶれる恐れ、○恐れが少ない、×恐れがある。

表-5 各年の供試防除体系

時期	慣行区 (2008, 2010)	代替剤区 I (2008)	代替剤区 II (2010)	殺虫剤 <sup>a)</sup>
4月上旬	イミベンコナゾール ジラム・チウラム	イミベンコナゾール チウラム	イミベンコナゾール チウラム	ダイアジノン
4月中旬 ～下旬	ジフェノコナゾール ジラム・チウラム	ジフェノコナゾール チウラム	ジフェノコナゾール チウラム	チアクロプリド
5月上旬	ジラム・チウラム	チウラム	チウラム ベノミル	アラニカルブ

<sup>a)</sup> 殺虫剤は各試験区共通。

イミベンコナゾールは6,000倍液, ジラム・チウラムは500倍液, チウラムは500倍液, ジフェノコナゾールは4,000倍液, ベノミルは1,000倍液, ダイアジノンは1,000倍液, チアクロプリドは4,000倍液, アラニカルブは1,000倍液を使用し, 250 I/10 a の割合で散布した。

表-6 体系防除試験における黒星病および心腐れ症の防除効果

実施年	試験区	黒星病 (5/18 調査)				心腐れ症	
		調査 葉数	発病葉率 (%)	調査 果数	発病果率 (%)	調査 果数	発病果率 (%)
2008年	代替剤区 I	1,049	0	232	0	637	24.8
	慣行区	978	0	270	0	623	19.4
2010年	代替剤区 II	1,060	0	360	0	343	19.2
	慣行区	1,044	0.1	329	0	578	31.0

注) 黒星病の調査日は, 2008年が5/18, 2010年は5/20とした。

た。これは, イミベンコナゾール, ジフェノコナゾールといった DMI 剤の高い効果によるものと考えられる。井手ら (2007) は, 前述のとおり, DMI 剤と各種薬剤との混用によるナシ黒星病に対する防除効果に及ぼす影響を調査しており, その中で DMI 剤にイミノクタジナルベシル酸塩を加用すると防除効果が上がりますが, ジラム・チウラムなどの複数の殺菌剤の加用によって防除効果が低下したことを報告している。本試験ではジラム・チウラムとチウラムを用いた防除効果に差は見られなかった。

一方で, 心腐れ症の発生は代替剤としてチウラムに置き換えた場合に多かった。このため, さらに5月上旬にベノミルを追加したところ, 心腐れ症の発生を低く抑えることができた。単年の結果であるため断定はできないが, ベノミルが心腐れ症の防除効果を補った可能性がある。代替の防除体系の構築としては心腐れ症の防除効果をベノミルを用いることで補ったが, 再度この効果を確認する必要がある。

防除指針は生産者の負担が少なく, ナシに対する薬害がないことを前提として, できるだけ防除効果を担保す

ることを重要視して構築している。このため, 生産者の個別の状況によって, 普及指導員と綿密に相談し, 状況に応じた散布体系を考えることも重要である。

## おわりに

今回の防除体系の変更の中で, 製造中止となった薬剤の効果を1剤で完全に補う薬剤の選択は困難であった。今回の防除体系の変更により, 前年度と同等の防除効果が得られることを期待しているが, 課題も残されている。今後も指導現場, 生産現場と連携しながら, さらに改善していきたい。

## 引用文献

- 1) 江口直樹・赤沼礼一 (2003): 関東病虫研報 50: 71 ~ 73.
- 2) ——— (2003): 植物防疫 57: 24 ~ 27.
- 3) 井手洋一ら (2007): 日植病報 73: 191 (講演要旨).
- 4) Ishii, H. and A. Yamaguchi (1977): Ann. Phytopath. Soc. Japan 43: 557 ~ 561.
- 5) 岩波靖彦・広間勝巳 (1998): 関東病虫研報 45: 83 ~ 85.
- 6) 菊原賢次・石井英夫 (2008): 九州病虫研会報 54: 24 ~ 29.
- 7) 大谷 徹 (2005): 平成16年度試験研究成果発表会資料 (千葉県): 23 ~ 28.
- 8) 梅本清作 (1993): 千葉農試特報 22: 99 pp.