

DMI剤に対する各種薬剤の混用が ナシ黒星病の防除効果に及ぼす影響

井手 洋一

Youichi Ide

佐賀県では現在337ha(平成19年現在、全国13位)のナシが栽培されており、‘幸水’(約6割)・‘豊水’(約3割)が主力品種である。その他に晩生品種の‘新高’・‘愛宕’・‘新興’等が栽培されている。青ナシの代表品種‘二十世紀’の栽培はごくわずかである。最近では‘あきづき’・‘王秋’などの新品種の栽培も少しずつ増加している。

また、本県は施設栽培の面積が日本一の産地で、品種‘幸水’の約6割が施設栽培を行っている。‘幸水’は露地栽培では8月上旬～中旬にかけて出荷されるが、施設栽培の導入により6月下旬から計画的に出荷が行われている。

佐賀県をはじめ北部九州地域は非常に降雨の多い地域で、年間に約2,000mmの降雨が認められることから、病害防除には非常に苦慮する。特に露地栽培の黒星病(*Venturia Nashicola*)の被害には大変苦慮している。本病の重要防除時期である開花前後の防除間隔の短縮、スピードスプレーヤーの走行方法の改善、落葉処理の実施などの様々な防除技術を導入し、以前のように壊滅的な被害は少なくはなってきたが、完全に黒星病の被害を防ぎきれているとは言えないのが現状である。

ナシ産地のほとんどが、霧が停滞しやすく、夜露が乾きにくい盆地に立地していることから、他県の主産地よりも防除が難しい状況にある。

また、DMI剤低感受性菌の出現でDMI剤の効力が以前よりも低下していることも、黒星病問題の一要因となっている。しかし、他の保護殺菌剤に比べるとDMI剤の効果はまだまだ高く、DMI剤をこれからも有効利用していかなくてはならない。

DMI剤の低感受性菌対策のひとつとして、作用点の異なる他の保護殺菌剤を混用して散布することが推奨されている。しかし、他の薬剤を混用して本当に防除効果が向上するかという点と必ずしもそうではない。著者らがカンキツ黒点病防除で使用するマンゼブ水和剤を中心に行ってきた試験研究では、他の薬剤を混用することで薬液付着量はほぼ確実に低下することを明らかにしている。また、防除効果については混用する薬剤の組み合わせによっては低下する場合があります、防除効果が向上する組み合わせについては意外と少ないという知見が得られている。

そこで著者らは、黒星病の防除で広く使用されているDMI剤に対して、耐性菌対策として混用される保護殺菌剤や、展着剤などの様々な薬剤を混用した場合に防除効果がどのように変化するかを検討した。

1) 保護殺菌剤の混用の影響

生育初期の防除で最も重要な落弁期に、有効成分ジフェノコナゾール水和剤もしくはジフェノコナゾール顆粒水和剤4,000倍液と各種薬剤を混用して散布し、経時的に葉での発病状況を調査した。本試験を行うにあたっては、千葉県、茨城県、熊本県、大分県の協力をいただいた。なお、複数年、複数箇所にわたって試験を行っていることから、メタ・アナリシスの手法で統合リスク比を算出し評価を行った。

一般に2種類の殺菌剤を混用すると防除効果が向上する先入観があるが、ジフェノコナゾール水和剤の効果は、効果の劣る有機銅フロアブルやジラム・チウラムフロアブルの方に引張られるような傾向となり、ジフェノコナゾール水和剤を単用した場合よりも劣る

結果となった(表1)。

推論であるが、混用されたことによりジフェノコナゾール水和剤の付着量が低下したことや、混用する薬剤の中に含まれる界面活性剤等にジフェノコナゾール水和剤の有効成分が吸着されたのではないかと考えている。

一方、イミノクタジナルベシル酸塩を含むベルクト水和剤やベルクトフロアブルについては、混用により防除効果の向上が期待できる薬剤であることが明らかになった(表1、表2)。このベルクト水和剤(フロアブル)の混用で、DMI剤の効果が向上する現象については、ジフェノコナゾール水和剤のみでなく、他のDMI剤(ヘキサコナゾールフロアゾル、フェンブナゾールフロアブル)でも確認されている(データ略)。

今後、現場での実証試験を積み重ね、DMI剤に対するベルクト水和剤(フロアブル)の混用がDMI剤低感受性菌対策として有効であるかどうかを確認するとともに、混用した分の経費にみあった経営上のメリットがあるかどうかについても明らかにしていきたい。

2)展着剤の混用の影響

病害虫を防除する際には、必ず展着剤を加えなければならないという先入観が強く根付いている。展着剤を加えることで防除効果が向上するイメージをほとんどの方が思い描いているのではないだろうか。

今回供試したパラフィン系展着剤は固着効果による防除効果の向上が期待できる機能性展着剤(アジュバント)で、当試験場ではマンゼブに混用することでカ

表1. ジフェノコナゾール顆粒水和剤¹⁾に対する保護殺菌剤の混用がナシ黒星病の防除効果に及ぼす影響

試験年次・場所 ¹⁾	薬剤散布日	効果判定日	調査葉数	発病葉率(%)				混用区－単用区 ²⁾ 間の統合リスク比 の比較
				無散布	保護 殺菌剤 単用区	保護 殺菌剤 混用区	ジフェノコナゾ ール顆粒水和剤 単用区	
【有機銅フロアブル 1,000倍混用】								
2004年・佐賀(水和)	4月15日	6月4日	600	13.0	－	2.7	1.7	1.56－2.13 (混用劣る↓)
2005年・佐賀(水和)	4月20日	6月30日	800	52.5	8.0	0.0	0.3	
2005年・茨城(水和)	5月9日	5月20日	800	30.7	21.2	7.0	3.2	
2006年・佐賀A園(水和)	4月25日	6月25日	800	48.4	－	16.4	7.9	
2006年・佐賀B園(水和)	4月25日	6月25日	800	24.8	－	13.6	8.3	
2006年・佐賀C園(水和)	4月17日	6月25日	800	36.8	－	18.0	10.7	
【ジラム・チウラムフロアブル 1,000倍混用】								
2005年・茨城(水和)	5月9日	5月20日	800	30.7	15.5	6.0	3.2	1.29－1.91 (混用劣る↓)
2005年・千葉(顆粒)	4月20日	6月2日	200	28.0	18.4	13.4	10.8	
2006年・佐賀A園(水和)	4月25日	6月25日	800	48.4	－	17.6	7.9	
2006年・佐賀B園(水和)	4月25日	6月25日	800	24.8	－	8.9	8.3	
【ベルクト水和剤、フロアブル 1,500倍混用】								
2005年・茨城(水和)	5月9日	5月20日	600	30.7	13.2	2.7	3.2	0.60－0.89 (混用優る↑)
2005年・千葉(フロアブル)	4月20日	6月2日	200	28.0	13.7	6.4	10.8	
2005年・大分(水和)	4月21日	6月9日	600	20.8	－	1.3	2.4	
2006年・佐賀A園(水和)	4月25日	6月25日	800	48.4	－	6.3	7.9	
2006年・佐賀B園(水和)	4月25日	6月25日	800	24.8	－	8.5	8.3	
2006年・佐賀C園(水和)	4月17日	6月25日	800	36.8	－	1.3	10.7	

1) 試験年次・場所の項において‘水和’と示した試験ではジフェノコナゾール水和剤 4,000倍が用いられ、‘顆粒’と示した試験ではジフェノコナゾール顆粒水和剤4,000倍が用いられた

2) 統合リスク比の算出についてはgeneral variance-based methodを用いた。リスク比の判定についてはリスク比の上限値が1未満の場合を「混用優る(↑)」、下限値が1以下で上限値が1以上の場合を「同等(=)」、下限値が1より大きい場合を「混用劣る(↓)」と判定した

表2. ナシ黒星病に対するDMI剤と保護殺菌剤の混用散布体系の効果(2009年)

区	供試薬剤	試験設計					発病果率 発病葉率	
		3月17日 発芽初期	3月24日 鱗ぼう 脱落期	4月1日 開花前	4月8日 満開後	4月15日 落弁期頃	(%) 5月9日	(%) 6月21日
1	保護殺菌剤体系	有機銅SC ×1,000	有機銅SC ×1,000	ベルケートSC ×1,500	ジチアノンSC ×1,000	ベルケートSC ×1,500	33.9	0.8
2	保護殺菌剤・ DMI剤体系	有機銅SC ×1,000	有機銅SC ×1,000	ヘキサコナゾ ールSC ×1,000	ベルケートF ×1,500	ジフェノコナ ゾールWDG ×4,000	18.5	0.5
3	DMI剤区(慣行)	有機銅SC ×1,000	ジラム・チウラム・ フェナリモルWP ×500	ヘキサコナゾ ールSC ×1,000	フェンブコ ナゾールSC ×8,000	ジフェノコナ ゾールWDG ×4,000	5.5	0.0
4	混用体系	有機銅SC ×1,000	ジラム・チウラム・ フェナリモルWP ×500	ヘキサコナゾ ールSC ×1,000 ベルケートSC ×1,500	フェンブコ ナゾールSC ×8,000 ベルケートSC ×1,500	ジフェノコナ ゾールWDG ×4,000 ベルケートSC ×1,500	0.0	0.2
5	無散布	—	—	—	—	—	49.2	14.2

表3. ジフェノコナゾール水和剤に対する展着剤等の混用がナシ黒星病の防除効果に及ぼす影響

試験年次	薬剤散布日	効果判定日	調査葉数	発病葉率(%)			混用区-単用区 ¹⁾ 間の統合リスク 比の比較
				無散布	展着剤 混用区	ジフェノコナゾ ール水和剤 単用区	
【パラフィン系展着剤1,000倍 混用】							1.46－2.14 (混用劣る↓)
2005年	5月2日	6月25日	800	37.5	15.5	3.5	
2006年・A園	4月25日	6月25日	800	48.4	13.3	7.9	
2006年・B園	4月25日	6月25日	800	24.8	10.3	8.3	
【消泡性展着剤5,000倍 混用】							1.40－2.07 (混用劣る↓)
2005年	5月2日	6月25日	800	13.3	16.0	3.5	
2006年・A園	4月25日	6月25日	800	48.4	11.8	7.9	
2006年・B園	4月25日	6月25日	800	24.8	10.4	8.3	
【スプレー式消泡剤混用】							0.68－1.10 (同等＝)
2006年・A園	4月25日	6月25日	800	48.4	6.9	7.9	
2006年・B園	4月25日	6月25日	800	24.8	7.1	8.3	

1)表1に同じ

ンキツ黒点病に対する防除効果が向上することや、無機銅剤に混用することでブドウべと病や枝膨病に対する防除効果が向上することを確認している。

ところが、ジフェノコナゾール水和剤ジフェノコナゾール水和剤に混用した場合、黒星病に対する防除効果は逆に低下する傾向となった(表3)。1例のみの試験であるが、パラフィン系展着剤と同様にアジュバン

ト効果が期待できるポリオキシエチレン樹脂酸エステルでも防除効果の低下が認められた(データ略)。

また、薬剤を希釈する際に生じる大量の泡を消すために消泡性の展着剤を混用することがあることから、ナシ農家で用いられているポリオキシエチレンアルキルフェニルエーテルを混用した場合の防除効果についても検討した。その結果、ポリオキシエチレンアルキ

A



B



C



写真1. ナシ黒星病 A：葉柄の病斑 B：幼果の病斑 C：収穫間際の果実に生じた病斑

ルフェニルエーテルを混用した場合も黒星病に対する防除効果は低下する傾向が認められた。一方、2例のみの試験結果であるが、スプレー式消泡剤については、極少量のスプレー液を泡に直接噴霧するだけのものであるためか、防除効果の低下は認められなかった(表3)。

今回の試験結果は、展着剤を混用すると必ず防除効果が向上するという先入観を裏切るような結果となった。また、展着剤を有効利用していくためには、主剤との組み合わせを明らかにすることが重要であることを示している。

以上のように、生産現場で何気なく行われている混用散布であるが、実際に防除効果に対する影響を調査

してみると、これまでの先入観とはまったく異なる結果が得られた。特に展着剤については、一般論、先入観という見地から混用されることが多いが、防除の効率化を本当に図ろうと思えば、作物、主剤、展着剤の組み合わせが、防除効果、薬害等へどのような影響を示すかを明らかにするとともに、展着剤を混用した場合にどの程度の経営改善効果があるかを明らかにしていく必要がある。

なお、ベルケート水和剤やベルケートフロアブルはDMI剤耐性菌対策として期待が持てる薬剤であることから、今後、生産現場での実証試験を重ね、その有効性を改めて確かめる必要がある。

(佐賀県果樹試験場)