

リンゴとセイヨウナシにおける共通防除体系の構築（1）

誌名	北日本病害虫研究会報
ISSN	0368623X
著者名	本田,浩央 平澤,秀弥
発行元	北日本病害虫研究会
巻/号	60号
掲載ページ	p. 139-143
発行年月	2009年12月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



リンゴとセイヨウナシにおける共通防除体系の構築 第1報 輪紋病防除薬剤の選抜と体系防除による防除効果の検討

本田浩央*・平澤秀弥**

Developing Common Spray Schedules for Pest Control with Combination of Pesticides
and Fungicides under Mixed Conditions of Apple and Pear Orchards

1. Screening of Fungicides and Examining Efficacy of Spray Schedules for Control of
Pear Ring Rot Caused by *Botryosphaeria berengeriana*

Hiroo HONDA* and Hideya HIRASAWA**

リンゴとセイヨウナシ両樹種の共通防除体系構築を目的に2005年から2008年に防除薬剤に関する試験を行った。6月から8月上旬は輪紋病に重点を置いた薬剤選抜が必要なため、セイヨウナシ輪紋病に効果が高い薬剤の選抜を行った。10日間隔散布ではジチアノン水和剤(フロアブル)、イミノクタジナルベシル酸塩水和剤及び混合剤を含めた有機銅剤が高い防除効果を示した。また、14日間隔散布では、ピラクロストロピン・ボスカリド水和剤が高い防除効果を示した。これら効果の高い薬剤を用いた体系防除でも、輪紋病に対して高い防除効果が得られた。6月から9月まで、殺菌剤についてはリンゴとセイヨウナシの共通防除体系の構築が可能であるものと考えられた。

Key words: apple, *Botryosphaeria berengeriana*, control, pear, ring rot, spray schedule

山形県の果樹栽培では、オウトウ、リンゴ、セイヨウナシ等の複数の樹種を組み合わせた樹種複合栽培が多い。病害虫防除は、スピードスプレーヤーによる薬剤散布が広く行われており、病害虫の発生時期や種類の違いから樹種毎に行われる。樹種複合栽培のうち、リンゴ、セイヨウナシの混植園も多く、両樹種の主力品種は各々「ふじ」(収穫期11月中旬)「ラ・フランス」(収穫期10月中旬)で、薬剤散布はともに開花期前から9月中下旬まで10~15日間隔で防除計画(防除暦)に基づいて行われている。

一方、2003年に改正された食品衛生法で、残留農薬のポジティブリスト制が2006年5月から施行され、散布薬液の防除対象外作物等へのドリフト回避の対策はその重要性を増している。防除対策のひとつとして、リンゴ、セイヨウナシ両樹種で薬剤散布が共通化できれば、樹種相互の農薬のドリフトの懸念がなくなるだけでなく、薬剤散布が省力的に行えるため、有効な防除技術となると考えられる。

そこで、リンゴとセイヨウナシの共通防除体系の構築を目的に試験を行った。両樹種に発生する防除の対象となる主要病害は、リンゴでは、斑点落葉病、黒星病、褐斑病、輪紋病および炭疽病で、セイヨウナシでは枝幹病害の胴枯病と果実病害の輪紋病である。リンゴでは開花期前から対象病害に応じて時期毎に薬剤選択する必要があり、一方のセイヨウナシでは6月から9月まで、専ら輪紋病(病原菌 *Botryosphaeria berengeriana*)を対象とした薬剤選抜が必要である。本試験では、輪紋病、とりわけセイヨウナシ輪紋病に重点を置き、本病に対する防除効果が高い薬剤を配置して、リンゴの主要病害の発生も抑えることができる共通防除暦を作成する目的で、セイヨウナシ輪紋病に効果が高い薬剤の選抜とこれらの薬剤による体系防除の輪紋病への防除効果を検討した。

なお、本研究は、地域農業確立総合研究「東北地域における農薬50%削減リンゴ栽培技術体系の確立」の一環として実施した。

*山形県農業総合研究センター園芸試験場 Horticultural Experiment Station, Yamagata General Agricultural Research Center, Shima, Sagae, Yamagata 991-0043, JAPAN

**現在：山形県最上農業技術普及課

材料および方法

1. 10日間隔散布による各種殺菌剤の輪紋病に対する防除効果の検討

2005～2007年の3カ年、山形県農業総合研究センター園芸試験場圃場で品種「ラ・フランス(ヤマナシ台)」(18年生)を供試し、1区1～2樹(反復なし)で試験を行った。散布間隔は原則10日間とし、降雨等により散布出来ない場合は散布を予定日前後に変更した。自然発病条件下での試験とした。

供試薬剤は、リングとセイヨウナシに適用があり、かつ輪紋病に適用がある薬剤とした。防除効果は、キャプタン・有機銅水和剤500倍を対照薬剤に用いて検討した。2005年はキャプタン・ホセチル水和剤800倍、ジチアノン水和剤(フロアブル、以下FLと略)1,000倍、プロピネブ水和剤500倍、チオファネートメチル水和剤1,500倍および有機銅・TPN水和剤(FL)1,000倍、2006年はキャプタン・ホセチル水和剤800倍、ジチアノン水和剤(FL)1,000倍、マンゼブ水和剤500倍、イミノクタジン酢酸塩液剤1,500倍、有機銅水和剤(FL)1,000倍および有機銅・TPN水和剤(FL)1,000倍、2007年はジチアノン水和剤(FL)1,000倍、イミノクタジンアルベシル酸塩水和剤1,000倍、イミノクタジンアルベシル水和剤・有機銅水和剤1,000倍および有機銅水和剤(FL)1,000倍を各々供試した。

薬剤散布は、動力噴霧機を用い、湿展性展着剤を加用して、10日間隔で5回または6回連続で各々十分量を散布した。また、最終回散布後から10日以内に袋かけを行い、調査対象果実を予め決め、収穫時まで有袋で管理した。

調査方法は、収穫時に除袋して発病がみられるものを樹上発病果実として除き、その他の無発病果実を全て冷蔵庫(2℃)で一定期間予冷した後、室温追熟させて、可食期(果実硬度1.8～2.5ポンド)まで待ち、発病した果実数と収穫時の発病果数を加えて、累積発病果率および防除価を算出した。なお、各試験年次の薬剤散布日は第1表に示した。

2. 14日間隔散布によるピラクロストロビン・ボスカリド水和剤の輪紋病に対する防除効果の検討

2005年、2007年および2008年の3カ年、ピラクロストロビン・ボスカリド水和剤2,000倍を供試し、14日間隔散布で輪紋病に対する防除効果を検討した。本試験では、10日間隔散布のキャプタン・有機銅水和剤500倍を対照区とした。試験区は1区1樹2反復(2007年のピラクロストロビン・ボスカリド水和剤は反復なし)とした。その他の試験方法および調査方法は前項1に準じた。

3. 体系防除による防除効果の検討

2005年、2006年および2007年の結果で得られた薬剤を選択して防除体系を組み立て、2007年および2008年に体系防除の輪紋病に対する防除効果を検討した。試験散布期間は2006年には6月上旬から7月下旬まで、2007

年には6月上旬から8月上旬までとした。試験散布終了後、2007年は8月8日、2008年は8月18日に袋かけを行って収穫時まで管理した。対照区は、前項までの試験同様、キャプタン・有機銅水和剤500倍の10日間隔の連続散布とした。試験区の散布間隔は10日間隔とし、ピラクロストロビン・ボスカリド水和剤散布時は次回散布まで15日間隔をあげた。その他、試験方法および調査方法は前項1に準じた。

結果

1. 10日間隔散布による各種殺菌剤の輪紋病に対する防除効果の検討

3カ年の試験結果を第1表に示した。各試験年次の無散布区の発病果率は、2005年65.0%、2006年63.3%、2007年79.6%といずれも多発生となった。一方、対照区としたキャプタン・有機銅水和剤500倍の発病果率は、2005年が1.3%(防除価98)、2006年が4.5%(防除価98)、2007年が7.6%(防除価90)であった。3カ年の結果で、キャプタン・有機銅水和剤500倍より優れた防除効果を示したのは、ジチアノン水和剤(FL)1,000倍で、3カ年の防除価は96～98と安定していた。また、イミノクタジン剤は防除効果も高く、イミノクタジン酢酸塩液剤1,500倍が発病果率1.7%(防除価97)、イミノクタジンアルベシル酸塩水和剤1,000倍が同1.2%(防除価98)、イミノクタジン酢酸塩・有機銅水和剤1,000倍が同2.1%(防除価97)といずれも高い防除効果を示した。有機銅を含む薬剤はいずれもキャプタン・有機銅水和剤500倍とほぼ同等の防除効果が得られたが、有機銅水和剤(FL)1,000倍は2006、2007年ともに対照区より防除効果がわずかであるが劣った。その他の薬剤はいずれも対照区より防除効果が劣った。

各試験年次の試験期間中の降雨の状況を第2表に示した。降水量は2007年、2006年、2005年の順に多く、降水量の違いが、各試験区の防除効果に影響したと推測された。

2. 14日間隔散布によるピラクロストロビン・ボスカリド水和剤の輪紋病に対する防除効果の検討

無散布区の発病は、前項で述べたように2005年、2007年は多発生で、2008年は発病果率23.4%と少発生であった。ピラクロストロビン・ボスカリド水和剤2,000倍の14日間隔散布は、2007年が発病果率5.3%(防除価93)と対照区よりやや優り、2005年、2008年は発病果率が1%未満とその防除効果が高かった(第3表)。

3. 体系防除による防除効果の検討

2007年の防除体系は、ジチアノン水和剤(FL)1,000倍、有機銅水和剤(FL)1,000倍およびピラクロストロビン・ボスカリド水和剤2,000倍を組み合わせさせた結果、輪紋病の発病果率は4.8%(防除価94)で、対照区のキャプタン・有機銅水和剤500倍の同7.6%(防除価92)より発病

第1表 10日間隔散布^{a)}でのセイヨウナシ輪紋病に対する各種殺菌剤の防除効果

試験年次	供試薬剤	希釈倍数	樹上発病		可食期発病 ^{c)}	
			調査果数	収穫時 ^{b)} 発病数	累積発病 果率(%)	防除価 ^{d)}
2005	キャプタン・ホセチル水和剤	800	111	0	2.7	96
	ジチアノン水和剤 (フロアブル)	1,000	108	0	1.9	97
	プロピネブ水和剤	500	114	0	10.5	84
	チオファネートメチル水和剤	1,500	110	0	7.3	89
	有機銅・TPN 水和剤 (フロアブル)	1,000	106	1	3.8	94
	キャプタン・有機銅水和剤	500	164	0	1.3	98
	無散布	-	130	7	65.0	
2006	キャプタン・ホセチル水和剤	800	111	0	33.3	47
	ジチアノン水和剤 (フロアブル)	1,000	82	0	1.2	98
	マンゼブ水和剤	500	110	0	16.4	74
	イミノクタジン酢酸塩液剤	1,500	118	0	1.7	97
	有機銅水和剤 (フロアブル)	1,000	134	0	6.7	89
	有機銅・TPN 水和剤 (フロアブル)	1,000	114	0	2.6	96
	キャプタン・有機銅水和剤	500	164	0	4.5	93
無散布	-	238	4	63.3		
2007	ジチアノン水和剤 (フロアブル)	1,000	100	0	3.0	96
	イミノクタジンアルベシル酸塩水和剤	1,000	82	0	1.2	98
	イミノクタジン酢酸塩・有機銅水和剤	1,000	97	0	2.1	97
	有機銅水和剤 (フロアブル)	1,000	96	1	9.4	88
	キャプタン・有機銅水和剤	500	119	1	7.6	90
無散布	-	240	17	79.6		

a) 散布日：2005年は6月10・20・29日，7月8・18・29日，2006年は6月19・29日，7月9・19・27日，2007年は6月11・21日，7月1・10・19日に散布。

b) 収穫日：2005年は10月7日，2006年は10月4日，2007年は10月9日。

c) 可食期発病：予冷（2℃，7～13日間），室温追熟し，可食期（硬度1.8～2.5lb）の11月上旬に調査。

d) 防除価：（1 - 各試験区の発病果率 ÷ 無散布区の発病果率）× 100。

第2表 10日間隔散布試験における各散布間の降水量の状況

年次		6/10～19	～28	～7/7	～7/7	～7/29	～8/8	計
2005	降水量 (mm)	18.5	53.5	34.0	36.0	28.0	58.0	228.0
	降雨日数	3	2	6	5	4	4	24
		6/19～28	～7/8	～7/18	～7/26	～8/7		計
2006	降水量 (mm)	8.0	46.5	98.0	40.0	43.5		236.0
	降雨日数	3	6	8	6	1		24
		6/11～21	～7/1	～7/10	～7/19	～7/31		計
2007	降水量 (mm)	12.0	110.0	17.0	85.5	18.5		243.0
	降雨日数	2	5	3	6	3		19

が少なく高い防除効果があった。

2008年は3つの体系を検討した結果，いずれも対照区より優る防除効果を示し，輪紋病の発病を低く抑えることができた。ピラクロストロピン・ボスカリド水和剤の次回散布までの日数は体系Ⅰ，Ⅲでは16日，体系Ⅱでは17日であったが，防除効果はいずれも高かった（第4表）。

考 察

リンゴ，セイヨウナシの病害虫防除で，殺菌剤を共通化するためには，セイヨウナシ輪紋病を防除の最優先とする必要があると考え，本試験では輪紋病に効果が高い薬剤の選抜と体系防除による防除効果の検討をセイヨウナシ「ラ・フランス」を供試して行った。尾形（1）は梅雨期（6月中旬～7月下旬）において，リンゴの輪紋病防

第3表 14日間隔散布^{a)}でのセイヨウナシ輪紋病に対する防除効果

供試薬剤	希釈倍数	試験年次	樹上発病		可食期発病 ^{c)}	
			調査果数	収穫時 ^{b)} 発病数	累積発病果率(%)	防除価
ピラクロストロピン・ボスカリド水和剤	2,000	2005	382	0	0.4	99
		2007	95	0	5.3	93
		2008	134	0	0.8	97
キャプタン・有機銅水和剤 (10日間隔)	500	2005	164	0	1.3	98
		2007	119	1	7.6	90
		2008	226	0	1.8	92
無散布区	-	2005	130	7	65.0	
		2007	240	17	79.6	
		2008	192	1	23.4	

a) 散布日：2005年は6月10・25日，7月9・25日，2007年は6月11・27日，7月10・26日，2008年は6月11・25日，7月10・24日。

b) 収穫日：2005年は10月7日，2007年は10月9日，2008年は10月8日。

c) 可食期発病：予冷（2℃，7～13日間），室温追熟し，可食期（硬度1.8～2.5lb）の11月上旬に調査。

第4表 体系防除のセイヨウナシ輪紋病に対する防除効果

年次	試験区	散布日							防除効果	
		6月11日	6月21日	7月1日	7月5日	7月17日	7月26日	8月上旬	発病果率(%)	防除価
2007	体系区	Di ^{a)}	Pi・Bo	-	Im	oCo(F)	oCo(F)	袋	4.8	94
	対 照	Ca・oCo	Ca・oCo	Ca・oCo	Ca・oCo(10) ^{b)}	Ca・oCo(19)	-	袋	7.6	92
	無散布	-	-	-	-	-	-	袋	79.6	-
年次	試験区	散布日							防除効果	
		6月8日	6月18日	6月28日	7月4日	7月15日	7月24日	8月5日	発病果率(%)	防除価
2008	体系Ⅰ	Di	Pi・Bo	-	oCo	oCo	Ca・oCo	Im	0	100
	体系Ⅱ	Di	Pi・Bo	-	oCo	Ca・oCo	Ca・oCo	Ca・oCo	1.3	94
	体系Ⅲ	Di	Im	Pi・Bo	-	Ca・oCo	Ca・oCo	Im	0.6	97
	対 照	Ca・oCo	Ca・oCo	Ca・oCo	oCo(10)	Ca・oCo(21)	oCo(29)	袋	2.5	88
	無散布	-	-	-	-	-	-	袋	23.4	-

a) 薬剤略称：Di，ジチアノン水和剤（フロアブル）；Pi・Bo，ピラクロストロピン・ポリカリド水和剤；Im，イミノクタジンアルベシル酸塩水和剤；oCo(F)，有機銅水和剤；Ca・oCo，キャプタン・有機銅水和剤。

b) 括弧内は対照区の散布日を示す。

除を無ボルドー剤で行うためには，7～10日間隔の薬剤散布が必要であるとしている。また，当試験場での過去の試験結果から，6～8月のセイヨウナシ輪紋病防除におけるキャプタン・有機銅水和剤の散布と輪紋病の発生の関係を解析すると，散布間隔が10日間，散布間の累積降水量が100mmを越す場合に，輪紋病の発病果率が高まる傾向がある（佐藤，未発表）。本試験では6～7月にキャプタン・有機銅水和剤500倍の10日間隔散布を対照とし，リングとセイヨウナシに適用がある各種殺菌剤を供試して，輪紋病に対する防除効果をセイヨウナシで検討した。その結果，ジチアノン水和剤（FL）1,000倍は3カ年ともキャプタン・有機銅水和剤500倍より優る高い防除効果を示し，イミノクタジン剤も安定した防除効果

があった。ただし，2006年に試験を行ったイミノクタジン酢酸塩液剤1,500倍は，2006年10月の登録内容の制限変更により，現在，生育期に使用できなくなっている。一方，チオファネートメチル水和剤，プロビネブ水和剤，マンゼブ水和剤およびキャプタン・ホセチル水和剤はキャプタン・有機銅水和剤と比較して効果はやや劣っている。また，これらのうちキャプタン・ホセチル水和剤の防除効果は2005年には高かったが，2006年には低かった。これは，この薬剤の耐雨性が低いため，降水量が多かった2006年に多発したと考えられる。

以上の結果から，6～7月の10日間隔散布で，輪紋病防除薬剤として選抜された薬剤は，ジチアノン水和剤（FL）1,000倍，イミノクタジンアルベシル酸塩水和剤1,000

倍、イミノクタジン酢酸塩・有機銅水和剤1,000倍および有機銅を含む薬剤であった。

一方、14日間隔散布では、ピラクロストロピン・ボスカリド水和剤が高い防除効果を示した。ストロビルリン系薬剤については、佐藤ら(3, 4)がアゾキシストロピン水和剤やクレソキシムメチル水和剤も、本試験に供試したピラクロストロピン・ボスカリド水和剤同様防除効果が高いことを報告している。また、尾形ら(2)はリンゴの輪紋病に対しピラクロストロピン・ボスカリド水和剤は、15日間隔及び20日間隔の散布でも高い防除効果があり、果実への薬剤の残留特性から散布15日後頃でも十分な効果が得られると報じている。これらのことから、ピラクロストロピン・ボスカリド水和剤は14日間隔の散布で十分な防除効果が得られるものと判断した。

輪紋病に対する防除効果が高い薬剤を組み合わせを行った2007年、2008年の体系防除試験では、いずれの体系区もキャプタン・有機銅水和剤および有機銅水和剤の10日間隔の散布区(対照区)と比較し同等以上の高い防除効果が得られた。ただし、2008年は試験期間中の降水量が少なく、少発生条件下の試験であったことから、引き続き体系防除での効果試験の例数を積み重ねる必要がある。

本試験では、セイヨウナシ輪紋病に効果が高い薬剤の選抜と体系防除による防除効果の検討を行った。その結果、6月中旬～8月上旬までは輪紋病に対して効果の高い薬剤を用いることで共通防除暦が作成できると考えられた。しかし、共通防除暦作成にあたっては、今回選抜された薬剤の組み合わせと散布時期で、リンゴの主要病害を十分に抑えることができるのか。さらに、8月以降の輪紋病に対する果実感受性が低くなる時期の防除暦をどの

ように組み立てるか等の課題が残されている(5, 6)。8月下旬以降は、リンゴ、セイヨウナシともに収穫期を迎える品種もあることから、主要病害に対する防除効果のみならず、薬剤の使用基準も考慮した薬剤選択を行う必要性がある。これらの課題について引き続き検討を行い、目的とするリンゴ、セイヨウナシの共通防除暦の完成を目指したい。

引用文献

- 1) 尾形 正(2005)リンゴ輪紋病の研究、特に病原菌の分類、発生生態および病害防除。福島果試研報 20: 1-72.
- 2) 尾形 正(2006)ピラクロストロピン・ボスカリド剤のリンゴ輪紋病に対する防除効果および果実への残留特性。北日本病虫研報 57: 114-117.
- 3) 佐藤健治・後藤新一・加藤智弘(2003)セイヨウナシ輪紋病に対するストロビルリン系薬剤の防除効果。北日本病虫研報 54: 88-92.
- 4) 本田浩央・佐藤健治・平澤秀弥(2006)セイヨウナシ品種「ラ・フランス」における殺菌剤散布回数削減体系による輪紋病防除の試み。北日本病虫研報 57: 225 (講要).
- 5) 本田浩央・佐藤健治・平澤秀弥(2007)セイヨウナシ輪紋病に対する品種「ラ・フランス」果実の時期別感受性変化。日植病報 73(1): 50 (講要).
- 6) 本田浩央・菅野智成・生井恒雄(2007)山形県におけるセイヨウナシ輪紋病に対する最終防除時期の検討と果実感受性低下要因。日植病報 73(3): 185 (講要).