

## リンゴとモモ病害における共通防除体系の構築

藤田剛輝<sup>\*1</sup>・三瓶尚子<sup>\*2</sup>・菅野英二<sup>\*3</sup>・尾形正<sup>\*4</sup>・瀧田誠一郎<sup>\*5</sup>Developing Common Spray Schedules for Diseases Control  
under Mixed Conditions of Apple and Peach OrchardsTakeki FUJITA<sup>\*1</sup>, Naoko SANPEI<sup>\*2</sup>, Eiji KANNO<sup>\*3</sup>  
Tadashi OGATA<sup>\*4</sup> and Seiichiro TAKITA<sup>\*5</sup>

## Abstract

For the purpose of developing common spray schedules for diseases control under mixed conditions of apple and peach orchards, we screened fungicides which have high control effect and long residual effect for main diseases of apple and peach. And we examined usefulness of the common spray schedules which try to commonalize fungicides and reduce times of spray.

As a result, pyraclostrobin・boscalid mixture and iminoctadine albesilate were screened because these chemicals controlled peach phomopsis rot caused by *Phomopsis* sp. infection for 15 days after spraying. Pyraclostrobin・boscalid mixture was screened because the chemical controlled apple ring rot caused by *Botryosphaeria* spp. infection for 15 days after spraying.

Common spray schedules using effectual fungicides are practical because it showed equal control effect for main diseases of apple and peach compared to existing spray schedules.

Key words : apple, peach, common spray schedules, disease control

キーワード : リンゴ、モモ、共通防除体系、病害防除

受理日 平成23年11月24日

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。

本研究の一部は、第62回及び第63回北日本病害虫研究会で発表した。

<sup>\*1</sup>福島県農業総合センター果樹研究所（現福島県県中農林事務所田村普及所） <sup>\*2</sup>福島県農業総合センター果樹研究所 <sup>\*3</sup>福島県農業総合センター果樹研究所（現福島県県北農林事務所） <sup>\*4</sup>福島県農業総合センター果樹研究所（現福島県県北農林事務所伊達農業普及所） <sup>\*5</sup>福島県農業総合センター果樹研究所（現農業総合センター安全農業推進部）

## 1 はじめに

福島県の果樹栽培では樹種複合経営が広く普及しており、中でも同一地域または同じ園地内でリンゴとモモが混在して植栽されていることが多い。福島市内における果樹栽培農家では1/4程度がリンゴとモモを栽培している（2000年農業センサスによる）。樹種複合経営では薬剤防除の際、樹種ごとに薬剤や散布日が異なるため、生産者は多くの労力を要しており、作業の効率化が求められている。また、2006年5月から残留農薬のポジティブリスト制度が施行され厳格な薬剤散布が求められるようになったため、生産者からは相互の樹種に薬液が飛散しても残留農薬基準を超過するリスクが低い共通防除体系の確立が望まれている。

リンゴとモモの主要害虫であるハマキムシ類やシンクイムシ類等の主要チョウ目害虫については、防除適期はほぼ同時期であり、現在、複合交信攪乱を利用した殺虫剤削減体系が実践され<sup>1)</sup>、補完的に使用する殺虫剤も共通化することができる。一方で、主要病害については両樹種で発生する病害が異なるため、使用できる殺菌剤が異なる。

そこで、本報告ではリンゴとモモの両樹種に農薬登録のある薬剤の中から主要病害に対して残効期間が長く、かつ防除効果が高い薬剤を選抜し、薬剤の共通化および散布回数の削減を図った病害虫防除体系（以下、「共通防除体系」という。）について、その実用性を検討した。

## 2 リンゴ輪紋病 (*Botryosphaeria* spp.) に対して残効性の長い殺菌剤の検討

試験は2008年に果樹研究所病害虫科リンゴほ場において、リンゴ「ふじ」13年生を供試して行った。試験規模は1区1樹、3反復とした。供試薬剤は両樹種に農薬登録がある3剤（表1）とし、対照薬剤はキャプタン・有機銅水和剤500倍を用いた。6月10日および6月24日に動力噴霧機を用いて1樹当たり10L散布した。輪紋病菌の接種方法は薬剤散布15日後に1区当たり約20果を供試し、顕微鏡1視野（100倍）当たりの柄胞子を3個に調整した孢子懸濁液を1果当たり約2ml噴霧接種した。11月18日に果実を収穫し、約25℃の恒温室で14日間保存し、発病の有無を調査した。

表1 リンゴ輪紋病に対する各種殺菌剤の防除効果（2008年）

供試薬剤および希釈倍数（倍）		保存14日後		
		調査果数	発病果率（%）	防除価*
イミノクタジンアルベシル酸塩水和剤	1,000倍	57.0	11.6	67.7
ジチアノン水和剤	1,000倍	57.0	10.5	65.9
ピラクロストロビン・ボスカリド水和剤	2,000倍	54.0	1.8	95.1
キャプタン・有機銅水和剤	500倍	57.0	7.3	75.6
無散布		44.0	36.0	

\*：（無散布発病果率－供試薬剤発病果率）／無散布発病果率×100

表2 モモホモプシス腐敗病に対する各種殺菌剤の防除効果（2008年）

供試薬剤および希釈倍数（倍）		保存9日後		
		調査果数	発病果率（%）	防除価*a
イミノクタジンアルベシル酸塩水和剤	1,000倍	40.0	3.3	91.0
クレソキシムメチル水和剤	2,000倍	39.7	12.6	65.9
ジチアノン水和剤	600倍	40.0	18.3	50.6
ピラクロストロビン・ボスカリド水和剤	2,000倍	40.0	5.0	86.5
〔TPN水和剤*b チオファネートメチル水和剤	1,000倍	40.0	14.2	61.8
	1,000倍	40.0	17.5	52.8
ベノミル・TPN水和剤	1,000倍	40.0	17.5	52.8
無散布		39.7	37.1	

\*a：（無散布発病果率－供試薬剤発病果率）／無散布発病果率×100

\*b：TPN水和剤およびチオファネートメチル水和剤を混合して供試した

表3 リンゴとモモの樹種複合ほ場における共通防除区の防除実績

散布月日	リンゴ		モモ	
	薬剤名	希釈倍数	薬剤名	希釈倍数
3月18日	○ 石灰硫黄合剤	10倍	同左	
4月6日	水和硫黄剤	400倍	銅水和剤	1,000倍
4月18日	チウラム水和剤	500倍		
	シメコナゾール水和剤※1	3,000倍		
5月5日	ヘキサコナゾール水和剤※2	1,000倍	亜鉛ボルドー液※8	6-6式
	ジチアノン水和剤	1,000倍		
5月19日	△ チウラム水和剤	500倍	同左	
			ストレプトマイシン水和剤 *b	1,000倍
6月2日	○ ジチアノン水和剤	1,000倍	同左	
	チオファネートメチル水和剤	1,500倍	同左	
6月16日	△ ピラクロストロビン・ボスカリド水和剤	2,000倍	同左	
			オキシテトラサイクリン水和剤 *a	2,000倍
7月3日	○ ピラクロストロビン・ボスカリド水和剤※3	2,000倍	同左	
7月20日	○ イミノクタジリアルベシル酸塩水和剤	1,000倍	同左	
	チオファネートメチル水和剤※4	1,500倍	同左	
7月31日	○ テブコナゾール水和剤※5	2,000倍	同左※9	
8月14日	○ イミノクタジリアルベシル酸塩水和剤	1,000倍	同左	
8月27日	○ イミノクタジリアルベシル酸塩水和剤※6	1,000倍	同左※10	
9月15日	フルオルイミド水和剤 *a, ※7	1,500倍	ボルドー液	4-12式
9月30日			ボルドー液	4-12式

注1) ○：薬剤が全て共通化された日，△：薬剤が一部共通化された日を示す

注2) \*a：相手樹種に未登録，\*b：相手樹種で希釈倍数が異なる薬剤を示す

注3) 2008年散布薬剤（リンゴ）：※1：ヘキサコナゾール水和剤，※2：シメコナゾール水和剤，※3：チオファネートメチル水和剤追加，※4：削除，※5：イミノクタジリアルベシル酸塩水和剤，※6：削除，※7：キャプタン水和剤

注4) 2008年散布薬剤（モモ）：※8：ジチアノン水和剤，※9：イミノクタジリアルベシル酸塩水和剤，※10：オキスポコナゾール酸塩水和剤

表4 リンゴとモモの樹種複合ほ場における慣行防除区の防除実績

リンゴ			モモ		
散布月日	薬剤名	希釈倍数	散布月日	薬剤名	希釈倍数
4月10日	水和硫黄剤	400倍	3月18日	チウラム水和剤※1	500倍
4月20日	ジフェノコナゾール・マンゼブ水和剤 *a	500倍	4月10日	ボルドー液	4-12式
5月5日	チウラム水和剤※1	500倍	4月29日	亜鉛ボルドー液	6-6式
	トリフルミゾール水和剤	3,000倍	5月5日	亜鉛ボルドー液	6-6式
5月16日	チウラム水和剤※2	500倍	5月16日	水和硫黄剤	400倍
6月3日	チウラム水和剤※1	500倍		オキシテトラサイクリン水和剤 *a	2,000倍
	チオファネートメチル水和剤	1,500倍	5月26日	チウラム水和剤※1	500倍
6月19日	キャプタン・有機銅水和剤 *c, ※3	500倍		バリダマイシン液剤 *a	500倍
6月30日	キャプタン水和剤 *c, ※3	600倍	6月5日	チウラム水和剤※1	500倍
	シプロジニル水和剤 *a	500倍		オキシテトラサイクリン水和剤 *a	2,000倍
7月7日	イミノクタジン酢酸塩・有機銅水和剤 *a	1,000倍	6月16日	チウラム水和剤※1	500倍
7月20日	有機銅水和剤 *a	1,200倍		バリダマイシン液剤 *a	500倍
	チオファネートメチル水和剤	1,500倍	6月25日	イミノクタジリアルベシル酸塩水和剤	1,000倍
8月1日	イミノクタジリアルベシル酸塩水和剤	1,000倍	7月5日	ピラクロストロビン・ボスカリド水和剤	2,000倍
8月14日	クレソキシムメチル水和剤	2,000倍	7月14日	ピテルタノール水和剤 *b	2,000倍
9月5日	ピラクロストロビン・ボスカリド水和剤	2,000倍	7月26日	イプロジオン水和剤	1,500倍
9月20日	キャプタン水和剤 *c, ※2	800倍	8月13日	イミノクタジリアルベシル酸塩水和剤	1,000倍
			8月25日	オキスポコナゾールフルマル酸塩水和剤	3,000倍
			9月7日	ピラクロストロビン・ボスカリド水和剤	2,000倍
			9月21日	ボルドー液	4-12式
			9月30日	ボルドー液	4-12式

注1) \*a：相手樹種に未登録，\*b：相手樹種で希釈倍数が異なる薬剤，\*c：相手樹種で使用時期が異なる薬剤を示す

注2) 2008年散布薬剤（リンゴ）：※1：ジラム・チウラム水和剤，※2：削除，※3：散布日がそれぞれ10日前にずれ，6月30日にキャプタン・有機銅剤およびチオファネートメチル水和剤を散布

注3) 2008年散布薬剤（モモ）：※1：ジラム・チウラム水和剤，11月5日に銅水和剤を追加散布

その結果、15日程度の残効が認められる殺菌剤としてピラクロストロピン・ボスカリド水和剤が選抜された。尾形ら<sup>2)</sup>は本剤について、輪紋病に対して15日間隔の散布でも慣行防除と同等の防除効果があるとしており、本剤の実用性は高いと考えられた。

### 3 モモホモプシス腐敗病 (*Phomopsis* sp.) に対して残効性の長い殺菌剤の検討

試験は2008年に果樹研究所病害虫科モモほ場において、「あかつき」14年生を供試して行った。試験規模は1区1樹、3反復とした。供試薬剤は両樹種に農薬登録がある5剤(表2)とし、対照薬剤はベノミル・TPN水和剤1,000倍を用いた。6月30日および7月15日に動力噴霧機を用いて1樹当たり10L散布した。7

表5 リンゴ新梢葉における各種病害に対する防除効果(発病葉率, %)

年次	試験区	うどんこ病		斑点落葉病			褐斑病	
		5月中旬	7月下旬	8月下旬	9月下旬	10月上旬	9月下旬	10月上旬
2008年	共通防除	0	0.6	1.1	0.6	1.1	0	0
	慣行防除	0.4	0	1.2	1.7	2	0	0.2
2009年	共通防除	0	0.4	0.2	-	0	-	0
	慣行防除	0	0.2	0.5	-	1.0	-	0

注1) 各区20新梢の全葉について調査した。

表6 リンゴ果実における各種病害に対する防除効果(発病果率, %)

年次	試験区	樹上調査(2008年は10月16日、2009年は11月2日)							保存調査	
		果数	黒星病	炭疽病	褐斑病	すす点病	すす斑病	輪紋病	果数	輪紋病
2008年	共通防除	282	0	0	0	0	0.1	0	46	2.9
	慣行防除	347	0	0	0	0	0.2	0.2	49	1.4
2009年	共通防除	447	0	0	0	0	0	0	48	0
	慣行防除	370	0	0	0	0	0	0	48	0.7

注1) 保存調査は収穫後、25℃恒温室に保存し、10日後の累積発病果率(%)で示した。

表7 モモせん孔細菌病に対する防除効果

年次	試験区	枝調査(5月上旬)		新梢葉調査(発病葉率, %)			樹上調査(8月下旬)	
		枝数	発病率(%)	7月下旬	8月上旬	8月下旬	果数	発病果率(%)
2008年	共通防除	172	0.2	1.5	0.9	0.5	141	1.8
	慣行防除	163	0	0	0.9	0.4	121	0
2009年	共通防除	166	0	0	-	0.5	449	0
	慣行防除	163	0.2	0.4	-	0	669	0

注1) 新梢葉調査については各区20新梢の全葉について調査した。

表8 モモ果実における各種病害に対する防除効果

年次	試験区	樹上調査(発病果率, %)			保存調査(発病果率, %)			
		果数	黒星病	灰星病	果数	ホモプシス腐敗病	炭疽病	灰星病
2008年	共通防除	141	0	0	30	1.1	2.2	0
	慣行防除	121	0	0	30	1.1	1.1	0
2009年	共通防除	449	0	0	30	0	0	0
	慣行防除	669	0	0	29	0	0	0

注1) 保存調査は収穫後、25℃恒温室に保存し、7日後の累積発病果率(%)で示した。

月31日に果実を収穫し、各区約40果を約25℃の恒温室で9日間保存し、発病の有無を調査した。

その結果、15日程度の残効が認められる殺菌剤としてイミノクタジナルベシル酸塩水和剤およびピラクロストロビン・ボスカリド水和剤が選抜された。

#### 4 リンゴとモモの樹種複合ほ場における共通防除体系の防除効果

試験は2008年～2009年に、福島市飯坂町湯野の現地ほ場で行った。共通防除体系（表3）で防除を実施した共通防除区（リンゴ：20a、モモ：39a）および試験実施地域の慣行防除体系（表4）で防除を実施した慣行防除区（リンゴ：29a、モモ：12a）で構成し、リンゴは「ふじ」29年生を、モモは「ゆうぞら」19年生を供試した。試験規模は1区1樹、3反復とした。防除はスピードスプレーヤ（リンゴ：300L～600L、モモ：300～400L/10a）により行った。

リンゴでは、新梢葉におけるうどんこ病（*Podosphaera leucotricha*）、斑点落葉病（*Alternaria mali*）および褐斑病（*Diplocarpon mali*）の発病の有無を調査した。また、収穫期の果実における黒星病（*Venturia inaequalis*）、炭疽病（*Glomerella cingulata*）、褐斑病、すす点病（*Zygophiala jamaicensis*）、すす斑病（*Gloeodes pomigena*）および輪紋病の発病の有無を調査し、また輪紋病については収穫期に各区48果を任意に選び、約25℃の恒温室で10日間保存し、発病の有無を調査した。

モモでは、枝および新梢葉におけるせん孔細菌病（*Xanthomonas campestris* pv.）の発病の有無を調査した。また、収穫期に果実におけるせん孔細菌病、黒星病（*Cladosporium carpophilum*）、灰星病

（*Monilinia fructicola*）、ホモプシス腐敗病、炭疽病（*Glomerella cingulata*）の発病の有無を調査した。さらに、ホモプシス腐敗病、炭疽病、灰星病については収穫期に各区約30果を任意に選び、約25℃の恒温室で9日間保存し、発病の有無を調査した。

その結果、リンゴでは、両年とも新梢葉におけるうどんこ病、褐斑病、斑点落葉病の発生程度に区間差はなかった（表5）。また、両年とも果実病害の発生程度においても区間差はなかった（表6）。モモでは、両年とも枝および新梢葉におけるせん孔細菌病の発生程度に区間差はなかった（表7）。また、両年とも果実病害の発生程度においても区間差はなかった（表8）。

#### 5 リンゴとモモの樹種複合ほ場における共通防除体系による作業の効率化

共通防除体系では、慣行防除体系と比較して、以下の点により防除作業の効率化が図れる（表9）。①年間使用薬剤数のうち、65%をリンゴとモモで共通して使用できる。②リンゴとモモで共通の散布日が12回あり、そのうち7回は薬剤を完全に共通化でき、2回は薬剤が一部共通化しており、共通薬剤のみを散布する樹種を先に防除することで、スピードスプレーヤのタンクの洗浄を省力化できる。③散布回数については、リンゴで13回、モモで13回であり、慣行防除体系に比べモモで4回の削減が可能である。また、相手樹種に対して未登録や使用時期、希釈倍数が異なる薬剤の使用回数が少ないことから、樹種間の薬液飛散の問題を軽減できる。

表9 共通防除体系および慣行防除体系の殺菌剤使用実績の比較（2009年）

項目	共通防除区		慣行防除区	
	リンゴ	モモ	リンゴ	モモ
年間使用薬剤数	17	17	17	21
両樹種で共通化できた薬剤数	11	11	0	0
薬剤共通化率（%）	65	65	0	0
年間薬剤散布回数（①）	13	13	13	17
①のうちリンゴとモモで散布日が同一となった散布回数	12	12	2	2
②のうち、薬剤が全て共通化された回数	7	7	0	0
②のうち、薬剤が一部共通化された回数	2	2	0	0
登録のない薬剤	1	1	4	4
相手樹種に使用時期が異なる薬剤	0	0	3	0
希釈倍数が異なる薬剤	0	1	0	1

注1) 相手樹種：リンゴはモモ、モモはリンゴを示す。



## 6 考 察

以上のことから、共通防除体系はリンゴおよびモモの主要病害に対して慣行防除体系と同等の防除効果が得られたこと、また薬剤および散布日の共通化、散布回数削減といった防除作業の効率化が図れたことから、実用性が高い防除法と考えられた。

本田ら<sup>3)</sup>は、リンゴとセイヨウナシにおいて、6月から9月までの殺菌剤について共通防除体系の構築が可能としている。本県では今後も樹種複合経営が基盤になると想定されることから、リンゴとモモ以外のリンゴとナシやモモとナシなどの組み合わせについても共通防除体系を検討する必要がある。

## 謝 辞

本研究にあたり、現地試験に協力いただいた生産農家各位、ほ場の管理と調査に協力いただいた歴代職員に感謝の意を表す。

## 引用文献

- 1) 荒川昭弘・岡崎一博・阿部憲義・安部充・佐々木正剛. 2004. 複合交信攪乱剤利用によるモモの害虫防除. 福島県果樹試験場研究報告 20:73~95
- 2) 尾形正・菅野英二. 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) 本田浩央・平澤秀弥. 2009. 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 北日本病虫研報 60:139~143