

## モモ病害の防除体系におけるエビデンスメーク

—果実の糸状菌病害を中心として—

岡山県農業総合センター農業試験場

病虫研究室 井上幸次

kouji\_inoue3@pref.okayama.lg.jp

## はじめに

全国的にモモの生育期において防除対象となっている3大病害は黒星病、灰星病、せん孔細菌病である。このうち岡山県の山間の古い園地では黒星病、風当たりの強い開けた園地ではせん孔細菌病に悩まされてきたが、灰星病においては収穫時まで除袋しないため、開花期の花腐れ防除を怠らなければあまり問題とはならない。モモの品質は食味や香りを重視するのはもちろん、美しい外観も極めて大切な要素となっているため、病害虫被害に対する防除の要求度は著しく高く、通常予防のために防除暦に基づいた薬剤散布が行われてきた。このような背景の中、1991年頃から一部の産地で、本県の主力品種である「清水白桃」に防除暦に準じた防除を励行していても果実品質を損なう黒斑病が多発したことから、防除体系の大幅な見直しを迫られることとなった。ここでは、黒斑病を中心に黒星病についても防除体系に関わる根拠のいくつかを紹介する。

## 1 黒星病防除に関するエビデンス

## (1) 袋掛け時期が遅れた場合でも効果の高い殺菌剤の選抜

モモ黒星病菌の果実への感染は、岡山県では5月下旬～6月中旬の降雨で急激に増大することが確かめられており、5月20日頃までに袋掛けすれば果実の発病がかなり少なくなる。しかし、本県の主要品種である清水白桃や白桃などでは、幼果期の生理的落果が多いという品種特性から、秀品率を上げるために袋掛けを6月以降に遅らせる農家も多い。そこで、袋掛けを遅らせた場合でも、約10日毎の散布で効果の高い薬剤を選抜した。その結果、多発条件下の白鳳で6月14日の袋掛けであっても、バイコラール水和剤、ダコレート水和剤、ベルコート水和剤では実用的な高い防除効果が得られた(表1)。

## (2) 袋掛け後の薬剤散布の必要性

黒星病の最重点防除時期は袋掛け前までの幼果期であるが、その年の果実の発病にとって袋掛け後の薬剤散布の影響はあるのだろうか。白鳳を用いて5月下旬～6月上旬の間で袋掛け時期を変えて袋掛け以後の薬剤(ルミライト水和剤1,000倍液)散布を中止してみると、薬剤散布を継続した場合に比較して、果実での発病が約2倍多くなり(表2)、多発条件下では袋掛け後の薬剤散布が果実の発病抑制にとっても意味があることが明らかになった。モモの袋は収穫時の作業性を考慮してブドウのように固く止め金を巻かないため、病原菌が雨水とともに袋内に侵入して感染が起こることが考えられる。もちろん、翌年への伝染源となる新梢における枝病斑の形成時期は6～7月の梅雨期

表1 薬剤散布条件下での袋掛け時期と黒星病の発病(1991)

薬剤名・希釈倍率	袋掛け月日	調査果数	発病果率 (%)		防除価
			発病率	発病度	
サルファーフロアブル 400倍	5.14	27	0	0	100
	5.23	28	0	0	100
	6.1	30	0	0	100
	6.14	28	7	1	98
	無袋	47	34	13	78
ピーチガード水和剤 1,000倍	5.14	28	0	0	100
	5.23	28	7	2	97
	6.1	29	38	13	78
	6.14	25	44	15	74
	無袋	92	62	23	60
バイコラール水和剤 2,000倍	5.14	24	0	0	100
	5.23	32	3	1	99
	6.1	30	0	0	100
	6.14	25	8	5	92
	無袋	116	15	4	93
ダコレート水和剤 1,000倍	5.14	26	0	0	100
	5.23	25	0	0	100
	6.1	33	3	2	97
	6.14	26	0	0	100
	無袋	85	9	2	97
ベルコート水和剤 1,000倍	5.14	27	0	0	100
	5.23	30	0	0	100
	6.1	34	3	1	99
	6.14	29	10	2	97
	無袋	86	12	3	96
無散布	5.14	28	11	2	97
	5.23	43	23	3	95
	6.1	34	79	29	50
	6.14	45	87	47	20
	無袋	133	97	59	

注) 各薬剤は5/14, 5/23, 6/1, 6/14の4回散布。  
防除価は各区の発病度と無散布・無袋区の発病度から算出した

に盛んになるため、袋掛け後の防除を怠ると急激な菌密度の上昇にもつながるので、その意味でもこの時期の防除の必要性は高い。

(3) エビデンスに基づく防除体系の組立て

本県でのモモ(中生種, 晩生種)の防除体系には、以上のエビデンスや毎年行っている新農薬実用化試験のデータなどを考慮して、DMI剤, ベルクート水和剤, ストロビードライフロアブル等を5月上旬~6月下旬までに約10日間隔で6回散布することとしている。その結果、現地では黒星病の被害はほとんど問題になっていない。

2 黒斑病防除に関するエビデンス

1995年、岡山県南部のモモ産地で特産の清水白桃の果面に黒褐色のかさぶた状の斑点を生じる障害が、*Alternaria alternata*による新病害「黒斑病」であることが判明した。当時は被害の甚大さから産地の存続が危ぶまれ、県内各地への拡大が懸念されたことから、発生園の一斉伐採まで検討されたが、発生樹の伐採だけでは本病の撲滅は困難との関係者の判断から、罹病枝、罹病果の処分の徹底と苦肉の策として灰星病、黒星病に登録のある殺菌剤による同時防除の道を選ぶこととなった。以下に述べるエビデンスは、そのような背景のもとに試験した結果であることをまずお断りするとともに、今後のEBC研究に何らかのヒントになれば幸いと考える。

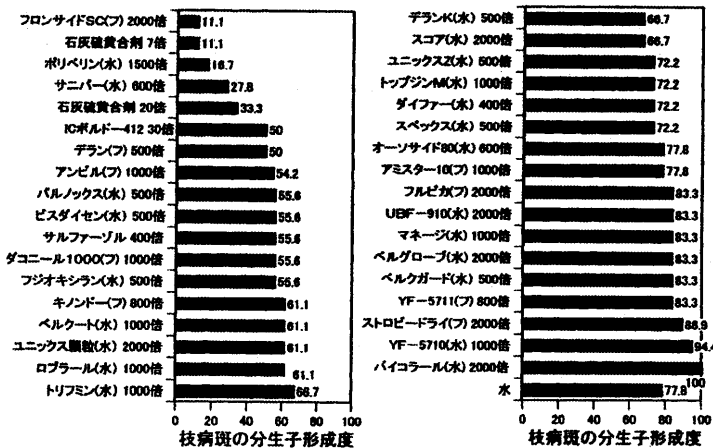
(1) 第一次伝染源に対する有効薬剤の選抜

黒斑病が問題化した当時、モモにおける薬剤防除に関するエビデンスはまったくなかったため、まず、第一次伝染源(主に前年枝の病斑)の分生子形成に有効な薬剤を選抜した。発病圃場から採取した清水白桃の枝病斑に各種の薬剤を散布して、温室条件下での分生子形成阻止効果をみたところ、フロンスайдSC 2,000倍、石灰硫黄合剤7倍、ポリベリン水和剤1,500倍液の分生子形成抑制効果が高く、次いでサニパー600倍、石灰硫黄合剤20倍液であった。その他の薬剤の分生子形成抑制効果は低かった(図1)。石灰硫黄合剤は縮葉病防除で発芽前散布剤として広く普及していたが、フロンスайдSCやサニパーを生育の初期及び病勢進展期の前に用いることで、圃場内を飛散する病原菌密度を低下させることができると考えられた。

表2 袋掛け後の薬剤散布の有無と黒星病の発病(1993)

薬剤散布月日							調査果数	発病果率(%)	発病度
5/19	5/27	6/4	6/14	6/24	7/6	袋掛け月日			
○	○	○	○	○	○	5/19	99	8.5	1.7
○	-	-	-	-	-	5/19	81	17.6	4.0
-	-	-	-	-	-	5/19	81	27.2	8.6
○	○	○	○	○	○	5/27	132	9.8	2.5
○	○	-	-	-	-	5/27	64	17.1	4.1
-	-	-	-	-	-	5/27	68	35.3	8.6
○	○	○	○	○	○	6/4	141	9.8	3.8
○	○	○	-	-	-	6/4	88	24.7	9.2
-	-	-	-	-	-	6/4	105	65.7	21.1
○	○	○	○	○	○	無袋	241	21.1	5.0
○	○	○	-	-	-	無袋	64	88.7	33.9
○	○	-	-	-	-	無袋	57	98.6	43.9
○	-	-	-	-	-	無袋	51	79.3	34.0
-	-	-	-	-	-	無袋	165	98.6	64.5

a)ルミライト水和剤1,000倍(新グラミン5,000倍加用)



分生子形成度 = [ Σ(Xi · ni) / 3N ] × 100  
 Xi = 分生子形成量の指数  
 0 : 分生子形成なし  
 1 : 分生子形成が少  
 2 : 分生子形成が中  
 3 : 分生子形成が多  
 ni = 各分生子形成量を示す枝数  
 N = 全供試枝数

図1 枝病斑上の分生子形成に対する薬剤の抑制効果

実際にフロンサイド SC を防除体系に組み込んだ圃場 (清水白桃) での分生子形成量を「こすり取り法」(病斑の表面を蒸留水を含ませた市販の綿棒で拭いた後、スライドガラス上に蒸留水を滴下して風乾させ、*Alternaria* spp. の分生子数を計測) で調査すると、フロンサイド SC 散布後は分生子形成度が低下し、本剤の第一次伝染源に対する有効性が確認された (図2)。

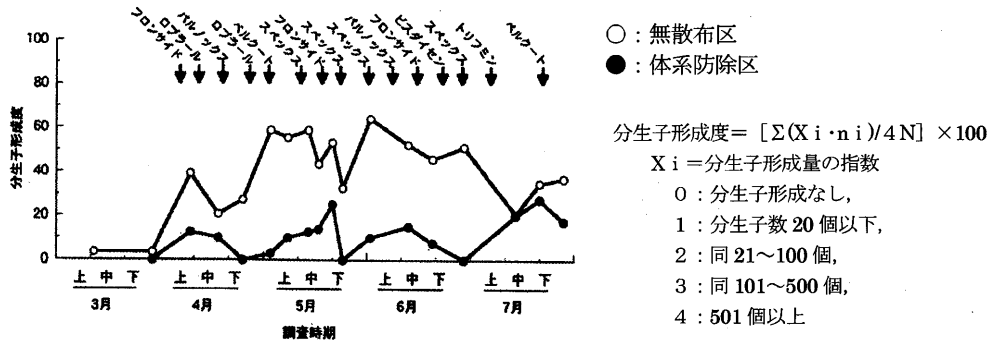


図2 体系防除における枝病斑上の分生子形成消長(1997)

(2) 果実の予防効果, 治療効果に優れる薬剤の選抜

次に果実における予防効果に優れる薬剤の選抜を行った。圃場から採取したモモ (清水白桃) 幼果に各種薬剤を散布し、風乾後に黒斑病菌分生子懸濁液を点滴接種して6日後に発病程度を調べたところ、スペックス水和剤 500 倍、ブルーク水和剤 1,000 倍、ベルクロープ水和剤 2,000 倍、ビスダイセン水和剤 500 倍などの予防効果が高いことがわかった (図3)。これらの薬剤を含む数種薬剤を、接種後の幼果に継時的に散布して治療効果をみたところ、ビスダイセン水和剤、スペックス水和剤では接種9時間後散布まで高い発病抑制効果が認められたが、20時間後(接種部に褐変斑が出現する時期) 散布では効果が劣った。ベルクロープ水和剤は上記2剤に比較して、効果がやや低いものの発病抑制効果が認められた (表3)。

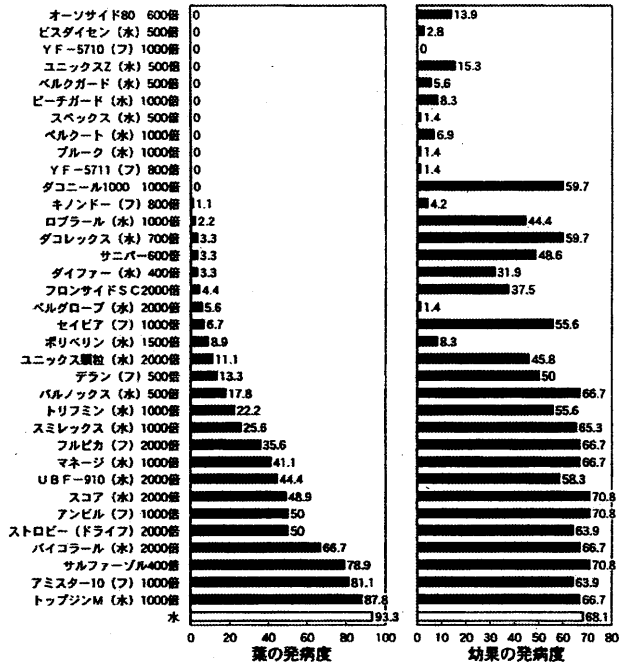


図3 葉, 幼果における薬剤の予防効果

表3 数種薬剤の果実における治療効果

薬剤名・希釈倍率	薬剤散布時期			
	接種 4時間前	接種 9時間後	接種 20時間後	接種 30時間後
ビスダイセン (水) 500倍	0/26 (0) [100]	5/23 (7) [94]	24/24 (40) [42]	23/24 (51) [24]
スペックス (水) 500倍	0/25 (0) [100]	4/25 (5) [93]	24/26 (35) [49]	24/24 (47) [30]
ベルクロープ (水) 2,000倍	4/24 (6) [91]	13/25 (19) [75]	23/24 (40) [42]	23/24 (46) [31]
ポリベリン (水) 1,500倍	11/24 (19) [72]	11/26 (15) [80]	21/24 (35) [49]	24/24 (58) [13]
ストロビードライ (フ) 2,000倍	24/24 (64) [6]	25/25 (61) [19]	24/24 (64) [7]	24/24 (61) [9]
蒸留水	25/25 (68)	24/24 (75)	25/25 (69)	24/24 (67)

注) 表中の数字は、発病果数/供試果数、(発病度)【各蒸留水区の発病度との比較に基づく防除価】

(3) 薬剤の残効性

発病抑制効果が高かった3薬剤について、圃場における残効性を検討した。すなわち、清水白桃を用いて6月8日(硬核始期頃)に動噴(2頭噴口)で薬剤散布後、継時的に果実、葉を採取し、黒斑病菌懸濁液を点滴接種して、7日後の発病程度から発病度を算出して残効性を評価した。試験期間の32日間のうち、降雨日数は11日、降水量は119.5mmで期間の前半には降雨が多かった。果実において、ビスダイセン水和剤、スペックス水和剤区では散布10~17日後まで高い発病抑制効果が認められた。ベルクローブ水和剤区では散布7日後以降は上記の2剤に比較して効果が劣った。葉においては、ビスダイセン水和剤区では散布22日後まで、スペックス水和剤区では散布32日後まで高い発病抑制効果が認められた。ベルクローブ水和剤区は散布直後には発病抑制効果が高かったが、果実での結果と同様に散布7日後以降は効果が劣った(図4)。

以上から、スペックス水和剤、ビスダイセン水和剤は果実成長第2期(硬核期)の果実で散布後10日間程度、葉の裏面では20~30日間残効があると考えられた。

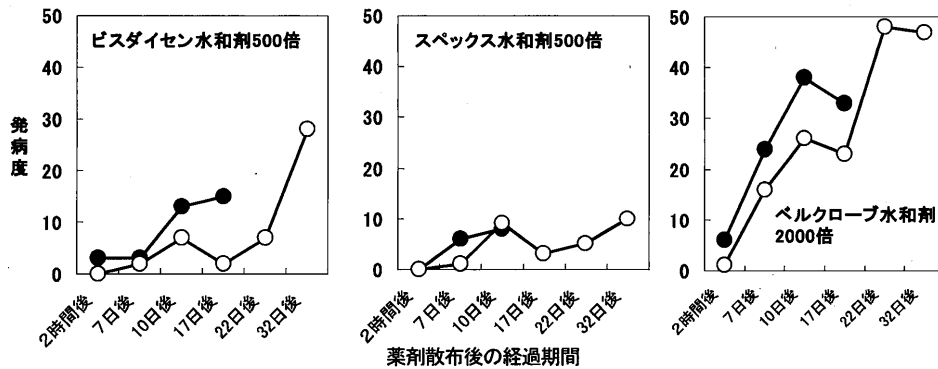


図4 モモ黒斑病に対する薬剤の残効性の評価 (●: 幼果, ○: 葉)

薬剤散布: 6月8日(硬核始期)  
 降雨の状況: 散布当日—7日後—10日後—17日後—22日後—32日後  
 30mm 0mm 76mm 11mm 2.5mm

(4) 果実の初期生育ステージが散布薬剤の予防効果、残効性に及ぼす影響

予防効果、残効性に優れると考えられたビスダイセン水和剤やスペックス水和剤を幼果期防除の主要薬剤とした体系防除を行った場合でも、現地の多発条件下では果実での発病抑制効果が不十分な事例があった(データ省略)。それまでの発生生態調査で、果実生長第1期の幼果は本病に対して感受性が高いことが判明していた(図6)ため、この時期の幼果での薬剤の予防効果や残効について検討し、効果が不十分となる原因を究明した。清水白桃に5月6, 13, 21日、及び6月1日にビスダイセン水和剤500倍またはスペックス水和剤500倍をそれぞれ異なる樹に散布して、その後、継時的に幼果を採取し黒斑病菌懸濁液を点滴接種して、5日後の発病程度から発病度を算出して予防効果や残効性を評価した。

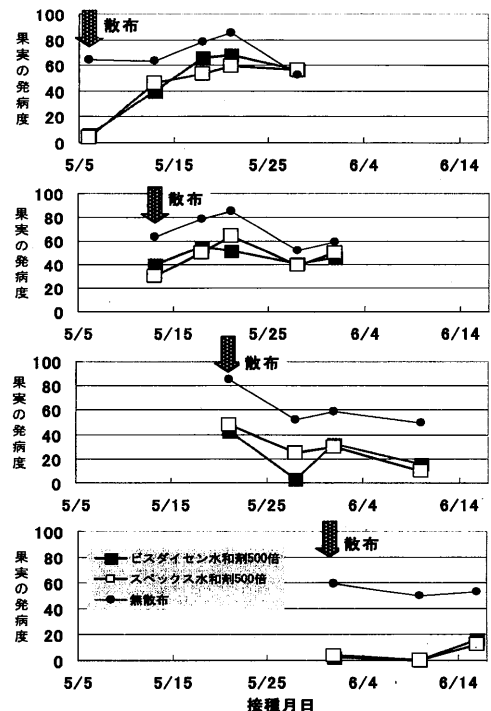


図5 幼果の生育ステージ別の薬剤の残効性の評価

試験期間(40日間)中の降雨日数は8日と少なかったが、5月24日及び27日には大雨(それぞれ57mm, 54mm)があった。5月6日の散布では両薬剤区とも散布当日は発病抑制効果が高かったが、散布7日以降は効果が劣った。5月13日、21日の散布区では両薬剤区とも散布当日でも発病抑制効果が低かった。5月21日散布区では果実の感受性の低下に伴って両薬剤区とも散布後日数が経過しても発病度は低く推移したが、無散布区の発病度と比較すると薬剤の残効はかなり維持されていた。6月1日散布区では前項(3)の試験結果と同様に散布15日後でも残効が高かった(図5)。

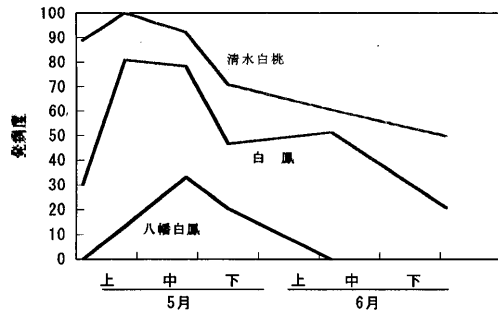


図6 果実の感受性の推移(接種試験)

以上のように、果実成長第1期の果実肥大が盛んで、黒斑病に対する感受性が高い時期には薬剤の予防効果および残効が低いことが判明した。したがって、この時期には降雨や栽培管理作業などのできるだけ散布間隔が7日より長くないような計画的な散布が重要である。また、この時期の残効性の低下要因として、果実の感受性の他に、「降雨」と「果実の肥大に伴う単位面積当たりの薬剤付着量の減少」が挙げられる。本試験の結果からは、降雨より果実肥大の影響が大きいものと推察された。

(5) 散布量が予防効果、残効性に及ぼす影響

一般にモモにおける薬剤の散布液量は、生育期には300~400L/10aが必要とされている。しかし、現場では300L/10aに満たない事例もみられ、また、鉄砲ノズルの愛好者も多く散布ムラが出るおそれもある。そこで、散布液量やノズルの違いが、果実における黒斑病に対する予防効果、残効性に及ぼす影響を検討した。7年生の清水白桃を用いて、スペックス水和剤500倍液を表4に示す液量・噴口で手散布(圧力2.5MPa)後、採取した果実に対して接種したところ、散布2日後の400L/10a散布区では、10頭口、鉄砲ノズル区とも発病抑制効果が高く、果実に十分薬剤がかかっていたと考えられたが、200L/10aに減らすと、発病抑制効果が劣り、薬剤の付着が不十分であったと考えられた。また、7月16日(散布42日後)の果実での残効を散布2日後と比較すると、無袋区、有袋区とも散布量が少ないほど防除価の低下が大きく、残効が劣っていた。以上のことから、黒斑病に対する薬剤の効果を発揮させるには、400L/10a程度の散布量が必要と考えられた。

表4 袋掛け前の散布量、噴口の違いと果実における予防効果及び残効

調査月日 (散布後日数)	袋の有無	薬液 <sup>a)</sup> の散布量・噴口の種類	発病 果率 (%)	発病度	防除価
6月6日 (散布2日後)	無袋	200L/10a・10頭口	58	26	68
		300L/10a・10頭口	42	18	77
		400L/10a・10頭口	25	9	89
		400L/10a・鉄砲ノズル	25	7	91
		無散布	100	80	
7月16日 <sup>b)</sup> (散布42日後)	有袋	200L/10a・10頭口	100	68	24 (35%) <sup>c)</sup>
		300L/10a・10頭口	93	56	38 (49%)
		400L/10a・10頭口	82	45	50 (56%)
		400L/10a・鉄砲ノズル	73	31	66 (73%)
		無散布	100	90	
	無袋	200L/10a・10頭口	100	76	9 (13%)
		300L/10a・10頭口	100	72	14 (18%)
		400L/10a・10頭口	93	44	47 (53%)
		400L/10a・鉄砲ノズル	100	57	32 (35%)
		無散布	100	83	

a) 6月3日散布：スペックス水和剤500倍(ダズバン水和剤1,000倍, 新グラミン5,000倍加用)

b) 試験期間中の降雨の状況(岡山農試気象データ, 0.5mm以上)

6/3~6/6; 0日で0mm, 6/7~7/16; 27日で計309.4mm

c) ( )内の数値は6月6日調査時の防除価に対する比率を示す

## (6) 果実に対する散布間隔の検討

幼果期の防除薬剤として選定したビスダイセン水和剤やスペックス水和剤を主体に、散布間隔が成熟果の発病に及ぼす影響を検討した。現地の清水白桃で表5のように、

①落花後の4月15日から袋掛け前の5月27日までを約7日間隔の7回、袋掛け後を約10日間隔の5回散布する区と、

②落花後10日間隔の5回、袋掛け後を16日間隔の3回散布する区を設けたところ、袋掛け前日の5月26日の幼果調査では、両区とも発病果率は1%台と低く大差はなかった。

しかし、成熟果の発病果率は①区では67.2%と高く、②区ではさらに85.5%と高率であった(表6)。ただし、両区とも軽微な病斑(発病指数1以下)の果実が多くを占め、本病が問題となった当初の被害に比較すると、体系防除(特に①区)の効果は認められた。現地での黒斑病の発病消長

調査から、1999年は5月中旬までの病勢進展が緩慢に推移し、5月下旬~7月上旬には急激に病勢が進展しており、発病果率が高かった原因として、袋掛け後の果実の感染・発病の可能性が疑われた。なお、本試験での殺菌剤の費用対

効果をみると、①区は②区に比較して10a当たり7,482円高くなるが、粗収入が280,773円増となり十分な投資効果が認められた。以上のように、落花後~袋掛けまでの散布間隔は、1999年のような病勢進展が緩

慢な年には10日間隔が良いが、天候次第では病斑の急増が観察されることやこの時期の果実の感受性の高さを考慮して7日間隔が望ましいと考えられた。また、袋掛け後は16日間隔区が10日間隔区より発病が多かったことから、10日間隔が望ましいと考えられた。

表5 試験区の薬剤散布暦(1999)

散布月日	試験区の薬剤散布暦(1999)	
	①袋掛前7日間隔・ 袋掛後10日間隔区	②袋掛前10日間隔・ 袋掛後16日間隔区
3.26	キントー 500(倍)	キントー 500(倍)
3.31	キントー 500	キントー 500
(開花期)		
4.7	ロブテール 1500	ロブテール 1500
4.15	スペックス 500	スペックス 500
4.22	ビスタイエン 600	
4.26		スペックス 500
4.28	スペックス 500	
5.6	ビスタイエン 600	ビスタイエン 600
5.13	ベルクロフ 2000	
5.17		スペックス 500
5.20	スペックス 500	
5.27	ベルクロフ 2000	ビスタイエン 600
5.27~28	(袋掛け)	(袋掛け)
6.7	サニパー 600	サニパー 600
6.17	ブルーク 1000	
6.23		ブルーク 1000
6.28	ダコニール 1000 1000	
7.9	ブルーク 1000	ベルコート 2000
7.23	ベルコート 2000	
7.27~8.8	(収穫期)	(収穫期)

効果をみると、①区は②区に比較して10a当たり7,482円高くなるが、粗収入が280,773円増となり十分な投資効果が認められた。以上のように、落花後~袋掛けまでの散布間隔は、1999年のような病勢進展が緩慢な年には10日間隔が良いが、天候次第では病斑の急増が観察されることやこの時期の果実の感受性の高さを考慮して7日間隔が望ましいと考えられた。また、袋掛け後は16日間隔区が10日間隔区より発病が多かったことから、10日間隔が望ましいと考えられた。

表6 モモ黒斑病に対する散布間隔の異なる体系防除の効果(1999)

試験区	幼果の発病 (5/26調査) 発病果率(%)	成熟果の発病(7/28~8/8調査)			殺菌剤 費用 <sup>c)</sup> (円/10a)	粗収入 <sup>d)</sup> (円/10a)
		発病 果率(%)	発病指数 <sup>1a)</sup> を越える 発病果率(%)	発病度		
①袋掛前7日間隔・ 袋掛後10日間隔区 <sup>b)</sup>	1.1	67.2	12.4	20	27,239	982,705
②袋掛前10日間隔・ 袋掛後16日間隔区 <sup>b)</sup>	1.7	85.5	28.5	30	19,757	701,932

a)発病指数1: 径1~2mmの小型病斑が5個以内の発病

b)1区1樹, 7または8反復(成木, 若木混合)

c)発芽前~収穫までの殺菌剤(400L/10a)のみの費用を示す

d)収量2.2t/10a, 単価無発病; 742円/kg, 発病程度1; 371円/kg, 発病程度1を越える果実は0円として算出

## 3 エビデンスに基づく防除体系の組立てと効果の実証

## (1) 体系防除の実証と袋掛け後の防除の必要性

越冬枝病斑上の分生子形成抑制効果のあるフロンサイドSC, サニパーと幼果期の薬剤散布を組み合わせた体系防除の効果を実証するとともに、前項(1)の薬剤散布間隔試験において袋掛け後の果実の感染・発病が疑われたため、袋掛け後の防除圧の違いが成熟果の発病に及ぼす影響をあわせて検討した。現地の

清水白桃を用いて、表7の体系防除区①のように、フロンサイドSCを分生子形成開始前の4月上旬に、サニパーを入梅時期の6月上旬に組み込んで、袋掛けまでの幼果期の散布間隔は約7日、袋掛け後から収穫期までは約10日間隔とした。また、袋掛け後から収穫期までの有効薬剤の散布を3回に減らした区(体系防除区②、トップジンM水和剤は黒斑病にまったく予防効果なし)を設けた。その結果、体系防除区①、体系防除区②とも、袋掛け前まで幼果の発病は非常に少なく推移していた。成熟果での発病率は、体系防除区①では平均値で18.7%とかなりの体系防除の効果がみられた。一方、体系防除区②の成熟果では33.4%で、体系防除区①に比べて発病が多かった(表8)。病斑は直径1~2mmの小型のものが優占的で、淡褐色でかさぶた状まで至っていないような感染時期が遅いと思われる病斑もかなりあった。また、9月中旬以降、葉や枝の発病も体系防除区②の方がかなり多かった。なお、この防除体系で黒星病、灰星病、ホモシス腐敗病などの発生はみられなかった。

以上のように、袋掛け以後収穫まで黒斑病に対する防除圧を低くすると、成熟果や秋期の葉や枝の発病が多くなることから、袋掛け以後の防除の必要性が確認された。

なお、袋紙に対する黒斑病菌菌糸の貫通試験、二重袋掛け試験、袋外からの接種試験などにより、袋掛け後も黒斑病の感染・発病が起こることを確認している(データ省略)。

表7 エビデンスを考慮した防除体系(2001)

散布月日	体系防除区①	考慮されたエビデンス	体系防除区② (袋掛け後低防除圧)
3.14	石灰硫黄合剤 7(倍)		石灰硫黄合剤 7(倍)
3.27	キントール 500		キントール 500
4.6	フロンサイド SC 2000	越冬源に対する分生子形成抑制効果が高い	フロンサイド SC 2000
(開花期)			
4.13	ロブテール 1500		ロブテール 1500
4.20	ビスダイセン 500		ビスダイセン 500
5.1	スペックス 500	効果の高い薬剤を選抜	スペックス 500
5.8	ビスダイセン 500	・ビスダイセン、スペックスは残効長い。	ビスダイセン 500
5.15	スペックス 500	7日間隔	スペックス 500
5.24	ベルクローブ 2000	・果実感受性高く、果実肥大により残効短縮	ベルクローブ 2000
5.29	スペックス 500		スペックス 500
5.29~30	(袋掛け)		(袋掛け)
6.7	サニパー 600	越冬源に対する分生子形成抑制効果がある	サニパー 600
6.15	ブルーク 1000		トップジンM 1500 <sup>a)</sup>
6.25	ベルクローブ 2000	効果の高い薬剤を選抜	ブルーク 1000
7.3	ブルーク 1000	10日間隔	トップジンM 1500 <sup>a)</sup>
7.11	ダコニール 1000 1000	・袋掛け後も防除が必要	ベルクローブ 2000
7.23	ベルクトフロ 2000		殺菌剤なし
7.29~8.10	(収穫期)		(収穫期)
8.20	ダイファー 500		ダイファー 500
9.5	ビスダイセン 500		ビスダイセン 500
9.24	サニパー 600		サニパー 600

a) 黒斑病には効果がない薬剤

表8 モモ黒斑病に対する体系防除の効果 (2001)

区	幼果の発病(5/26)	成熟果の発病 (7/29~8/10)			発病葉率(%)	
	発病果率(%)	発病果率(%)	発病指数1を越える 発病果率 (%) a)	発病度	8/20 調査	10/18 調査
体系防除区① <sup>b)</sup>	0.9	18.7	2.2	4.9	0.7	4.5
体系防除区② <sup>b)</sup> (袋掛け後低防除圧)	2.1	33.4	6.9	10.2	1.6	36.8

a)発病指数1: 径1~2mmの小型病斑が5個以内の発病  
b)1区1樹, 2または3反復(成木, 若木混合)

(2) 黒斑病抵抗性「清水白桃 RS」における防除体系の組立て

黒斑病の発生地区では薬剤散布回数が従来の防除体系に比べて増加する結果となり、労働力、生産コストの面からの問題を残した。また、枝病斑の除去等の耕種的防除法、化学的防除法を組み合わせた場合でも本病の多発条件下では、年によっては防除効果が不十分で被害を生じることがあった。そこで、放射線照射法によって清水白桃の優れた形質と中程度の抵抗性を併せもつ「清水白桃 RS」(図7)を作出し、散布回数を従来通りに削減しても被害の少ない防除体系の確立を目指した。数種殺菌剤の黒斑病に対する予防効果(噴霧接種後の病斑数で評価)を両品種で比較すると、いずれの薬剤区とも清水白桃 RS では清水白桃より病斑数が少なく(図8)、圃場でも清水白桃に比較して殺菌剤の効果が発揮されやすいものと考えられた。

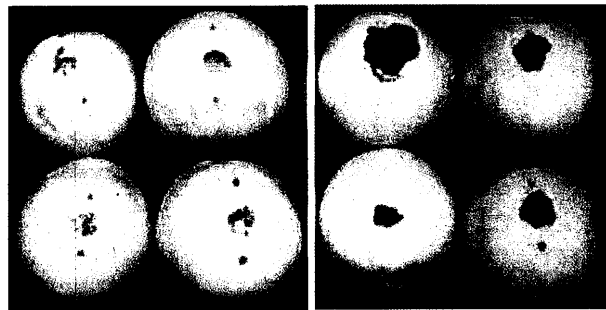


図7 清水白桃 RS (左) と清水白桃 (右) の病徴の違い  
5月20日に黒斑病菌の分生子懸濁液を中心部1箇所に接種  
7月25日(成熟期)の病徴

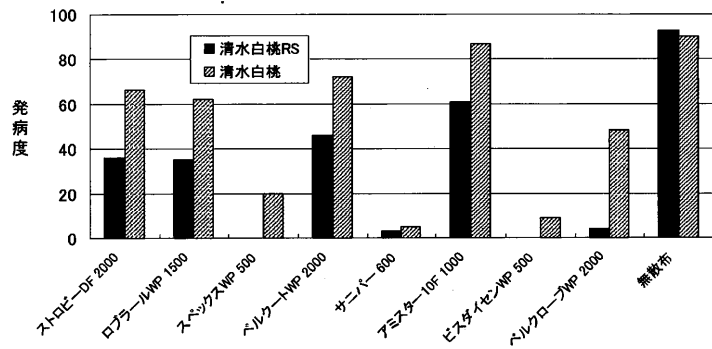


図8 清水白桃RSと清水白桃との黒斑病に対する薬剤の予防効果の比較  
採取幼果(30~36個/区)に薬剤散布し、10時間後に分生子を噴霧接種。8日後に調査。  
発病度 =  $\{(4A+3B+2C+D) / (4 \times \text{供試果数})\} \times 100$   
発病程度は病斑数で、A: 51個以上, B: 21~50個, C: 6~20個, D: 5個以下, E: 発病なし

現地の清水白桃 RS で、黒斑病多発発生地における清水白桃での防除暦(1997~1999年当時)に比較して、袋掛けまでに2回、袋掛け後~収穫までに2回、収穫後に3回減の計7回少ない散布回数とした実証試験(表9)を行ったところ、清水白桃 RS の幼果、成熟果での黒斑病発病果率はそれぞれ0.2%、1.9%であり、清水白桃に比べてさらに少なかった(表10)。生育期間を通じて葉、枝の病斑もほとんど認められなかった。また、灰星病、黒星病、アブラムシ類、シンクイムシ類、ハダニ類、サビダニの発生も問題とならなかった。防除薬剤(殺菌剤+殺虫剤)の費用は、400L/10a(発芽前は200L/10a)とすると、削減前が約78,000円に対して、削減後は約51,000円と約35%安くなった。

表9 清水白桃 RS における殺菌剤散布回数を削減した防除体系 (2003)

散布月日	殺菌剤	殺虫剤
3.14	石灰硫黄合剤 7倍	
4.3	キノンドー水和剤 500倍	
開花期		
4.14	ロブラル水和剤 1500倍 <sup>a)</sup>	アディオソ乳剤 2000倍 アドマイヤーフロアブル 5000倍
4.25	ベルコート水和剤 1000倍	
5.2	ビスダイセン水和剤 500倍	
5.12	スペックス水和剤 500倍 <sup>a)</sup>	
5.22	ビスダイセン水和剤 500倍	
6.1	スペックス水和剤 500倍 <sup>a)</sup>	ノーモルト乳剤 1000倍 モスピラン水溶剤 2000倍
袋掛け (6.2)		
6.9	ブルーク水和剤 1000倍 <sup>a)</sup>	ダズバン水和剤 1000倍 + パロックフロアブル 2000倍 ロディー乳剤 1000倍 ダイアジノン水和剤 1000倍
6.23	ベルコート水和剤 1000倍 <sup>a)</sup>	
7.2	ブルーク水和剤 1000倍	
7.15	ベルコート水和剤 1000倍 <sup>a)</sup>	
収穫期		
9.1	ビスダイセン水和剤 500倍 <sup>a)</sup>	スミチオン水和剤 1000倍 アプロード水和剤 1000倍 + サイアノックス水和剤 1500倍
9.22	ダイファー水和剤 500倍 <sup>a)</sup>	

a)新グラミン 5000倍加用

表10 殺菌剤散布回数を削減した防除体系における病害虫の発生状況 (2003)

供試樹	黒斑病		灰星病		黒星病		シンクイムシ類	ハダニ類
	調査 <sup>a)</sup> 幼果 数	幼果 発病果率 (%)	調査 成熟果 数	成熟果 発病果率 (%)	成熟果 発病果率 (%)	成熟果 発病果率 (%)	成熟果 被害果率 (%)	サビダニ 葉の被害程度 <sup>b)</sup>
清水白桃 RS	990	0.2	630	1.9	0	0	0	無・無~微
(対) 清水白桃 RS <sup>d)</sup>	49	0	72	18.1	0	0	0	無・少
清水白桃	420	0.5	193	5.2	0.5	0	0	無・無
(対) 清水白桃 <sup>d)</sup>	441	7.9	57	73.7	0	0	0	-
(参考)白鳳	-	-	265	0.7	0	0	0	無・無
(参考)紅清水	-	-	174	0	0	0	0	無・無

a) 5月29日調査、b) ハダニ類被害程度・サビダニ被害程度、c) 未調査、d)開花期以降、殺菌剤をほとんど散布していない対照樹。

#### 4 おわりに

岡山県では黒斑病の発生以降、これまでに紹介したような試験結果を基にして全県的に散布回数はそのままで黒斑病を視野に入れた防除体系にシフトしてきた。現在のところ、幸いにも県内各産地への蔓延もみられず、病勢は沈静化している。このため、清水白桃 RS への転換の機運は以前より低く、落花後の結実性が清水白桃に比べて低い点も農家の好みが変われる要因となって、現在も清水白桃が主力品種として栽培されている。この間、10年近くが経過したが、果樹のような永年作の病害や土壌病害などの場合には、やや長いスパンで防除体系の評価をしていくことが大切であろう。

モモ黒星病、黒斑病を例にいくつかの防除に関するエビデンスを紹介したが、モモでは薬剤の耐雨性の評価、混用(糸状菌病防除薬剤、せん孔細菌病防除薬剤、殺菌剤、殺ダニ剤)の影響、展着剤の加用の影響などまだまだ研究途上であり、評価できていない部分も多い。また、モモは果実表面が毛じで覆われているという特徴があり、他の樹種で明らかになりつつある薬剤防除上のエビデンスがどの程度あてはまるかについても今後、検証を進める必要がある。特にモモ、ウメ、イチジクなどのマイナー樹種では研究者の数も限られるため、できるだけ協力し合って EBC 研究に関わっていきたいと考えている。

#### 参考文献

- 井上幸次ら (1994) 薬剤散布および袋掛けの組合せによるモモ黒星病の防除 岡山農試研報 12:9-15.
- 井上幸次 (2006) モモ黒斑病の病原体、発生生態及び防除に関する研究 岡山農試研報 24:73-155.