

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*

井上幸次・那須英夫・畑本 求

Control of Scab Fungicide Spraying and Bagging on Peach.

Kouji INOUE, Hideo NASU, Motomu HATAMOTO

諸 言

モモ黒星病は果実の外観を著しく損ねることから、灰星病などとともにモモの重要病害の1つである。本病の防除には幼果期の薬剤散布と袋掛けの効果が高く、本県のモモの病害防除体系の中で広く普及している。ところが、近年、本県の主要品種である白桃系品種では生理的落果軽減のために袋掛け時期を遅らせていることから、有袋栽培でも黒星病が多発している。

そこで、1990～'93年、薬剤散布条件下での袋掛け時期の違いが黒星病の発病に及ぼす影響および袋掛け後の薬剤散布の有無が発病に及ぼす影響について検討した。さらに1979～'93年に本病の薬剤防除試験を行い、有効な薬剤や展着剤の効果を判定したので併せて報告する。

材料および方法

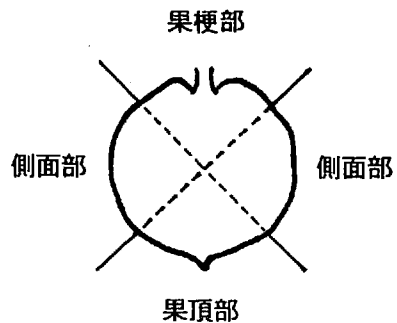
1. 袋掛け時期と黒星病の発病程度、発病部位

1990年、農試内のモモ（白鳳、8年生、8樹）を供試して、5月19日、28日、6月8日、18日、29日にはほぼ真下向きの果実約60果ずつに無作為に袋（オレンジ色、有底、針金付き）を掛け、7月16日に採取して、黒星病の発病程度、発病部位を調査した。発病程度の基準は下記によった。

$$\text{発病度} = \frac{6A + 4B + 2C + D}{6 \times \text{調査果数}} \times 100$$

- A：病斑数が51個以上または多数の病斑が癒合してコルク化し、亀裂を生じているもの
 B：病斑数が21～50個のもの
 C：病斑数が6～20個のもの
 D：病斑数が1～5個のもの

また、発病部位の調査は第1図のように果梗部、側面部、果頂部に分けて、それぞれの部位での病斑の有無を調べた。



第1図 発病部位の区分

なお、縮葉病対象として開花前に石灰硫黄合剤7倍液を、灰星病対象として4月27日にイプロジオン水和剤1,000倍、5月9日にプロシミドン・TPN水和剤800倍、5月19日にイプロジオン水和剤1,000倍（それぞれに展着剤新リノー5,000倍加用）を全供試樹に散布した。以後、殺菌剤は散布しなかった。

2. 薬剤散布条件下での袋掛け時期と発病程度、発病部位

1991年、農試内のモモ（白鳳、9年生、14樹）を供試して、水和硫黄剤（50%）400倍、イミノクタジン酢酸塩・TMTD水和剤1,000倍、ピテルタノール水和剤2,000倍、ベノミル・TPN水和剤1,000倍、イミノクタジンDBS塩水和剤1,000倍液（それぞれに展着剤新リノー5,000倍加用）を5月14日、23日、6月1日、14日の計4回、動力噴霧機で十分量を散布し、そ

* 本報告の一部は1993年日本植物病理学会関西西部会において発表した。

1994年1月24日受理

それぞれの散布日に薬液が乾いてから、下向きの果実に各区とも無作為に30果ずつ袋掛けした。試験区は1区2～3樹、反覆なしとした。7月23日に採取して、果実の発病程度を前記の基準で調査した。

3. 袋掛け後の薬剤散布の有無が発病程度、発病部位に及ぼす影響

1993年、農試内のモモ（白鳳、11年生、18樹）を供試して、チオファネートメチル・トリフルミゾール水和剤1,000倍液（展着剤新グラミン5,000倍加用）を5月19日、27日、6月4日、14日、24日、7月6日の計6回、動力噴霧機で十分量散布し、5月19日、27日、6月4日の散布日に薬液が乾いてから、下向きの果実に1樹50～60果ずつ袋掛けした。また、袋掛け後に薬剤散布しない区も設けた。7月27日に採取して、果実の発病程度、発病部位を前記と同様に調査した。試験区は1区1樹、2～3反覆とした。

4. 防除薬剤の効果判定および展着剤の影響

1979～'93年、農試内の白鳳（無袋栽培）を供試し、毎年数種類の薬剤について、所定濃度の薬液を5月第4半旬（年によっては第2、第5半旬）からほぼ10日おきに4回、動力噴霧機で10a当たり300～400ℓ散布した。7月第1～2半旬に各区約200果の発病程度を前記の基準で調査した。試験区は1区1樹、3反覆とした。通算で39種類の薬剤を供試した。

薬剤の効果判定は、対照薬剤のチアジアジン水和剤600倍区の発病果率、発病度を100とした相対値で表し、値が小さいものほど効果が高いとした。

また、1990～'92年の3か年、チアジアジン水和剤600倍液、あるいはベルミル・TPN水和剤1,000倍液にカチオン系展着剤（ポリナフチルメタンスルホン酸ジアルキルジメチルアンモニウム・ポリオキシエチレン脂肪酸エステル、商品名ニーズ、花王社製）1,000倍を加用して、上記と同様の方法で散布し、薬剤の効果に及ぼす影響を調べた。

結 果

1. 袋掛け時期と黒星病の発病程度、発病部位

袋掛け時期が早いほど発病果率、発病度は低く、5月19日区、28日区では6月8日以降に袋掛けした区に比較して顕著に少なかった。最終の6月29日区では無袋区と同等の発病であった（第1表）。

第1表 袋掛け時期と黒星病の発病（1990）

袋掛け月日	調査果数	発病果率	発病度
5. 19	57	24.6%	6.1
5. 28	57	49.1	18.7
6. 8	58	70.7	35.1
6. 18	57	91.2	60.2
6. 29	60	98.3	85.6
無 袋	200	98.5	86.1

なお、6月8日以前に袋掛けした区では、6月18日以降の区や無袋区に比較して病斑の色が薄いものが多かった。果実の発病部位は5月19日区、5月28日区では果梗部や側面部などの一部分に限られるものが多かったが、6月8日以降の区や無袋区では果梗部～側面部や全面に及ぶものが多かった（第2表）。

2. 薬剤散布条件下での袋掛け時期と黒星病の発病程度、発病部位

薬剤散布と時期の異なる袋掛けとの組合せが黒星病の発病に及ぼす影響を第3表に示した。イミノクタジン酢酸塩・TMTD水和剤区では5月14日、水和硫黄剤区、ピテルダノール水和剤区、イミノクタジンDBS塩水和剤区では6月1日、ベノミル・TPN水和剤区では6月14日までに袋掛けした果実にはいずれもほとんど発病を認めなかったが、それ以降の時期に袋掛けした場合には薬剤散布回数と同じでも発病が多かった。各薬剤の無袋区と無散布の無袋区を比較すると、薬剤散布の効果はかなり認められたが、袋掛けと組合せたものには及ばなかった。

なお、無散布区の中では、前項1と同様に袋掛け時期の早い区ほど発病が少なかった。

3. 袋掛け後の薬剤散布の有無が発病程度、発病部位に及ぼす影響

袋掛け後の薬剤散布の有無が発病程度、発病部位に及ぼす影響を第4表に示した。5月19日から7月6日まで約10日おきに薬剤散布を行うと、5月19日、27日、6月4日のいずれの袋掛け区でも、袋掛け後に無散布とした区に比べて、発病果率、発病度が約1/2であった。この場合、袋掛け時期の違いが発病に及ぼす影響は小さかった。発病部位については、袋掛け後に無散布とした区は果梗周辺部に病斑が多く認められ、しかも病斑数も多かった。

なお、本試験結果は前項2の結果（第3表）に比べ、薬剤散布と袋掛けとを組合せた区でも一般的に発病が多く、十分な防除効果が得られなかった。

第2表 袋掛け時期と黒星病の発病部位 (1990)

袋掛け 月 日	発病 果数	部 位 別 ^{a)} の 発 病 果 数						
		T	S	K	T・S	K・S	T・K	T・S・K
5. 19	14	2 (14) ^{b)}	3 (21)	8 (57)	1 (7)	0	0	0
5. 28	28	2 (7)	1 (4)	13 (46)	1 (4)	7 (25)	3 (11)	1 (4)
6. 8	41	0	3 (7)	17 (41)	0	19 (46)	0	2 (5)
6. 18	52	0	3 (6)	9 (17)	0	36 (69)	0	4 (8)
6. 29	59	0	0	7 (12)	0	47 (80)	0	5 (8)
無 袋	197	0	9 (5)	17 (9)	2 (1)	149 (76)	1 (1)	19 (10)

a) 発病部位は、T：果頂部、S：側面部、K：果梗部を示す。

b) 発病果数に占める割合 (%) を示す。

第3表 薬剤散布・袋掛け時期と黒星病の発病 (1991)

薬剤名・希釈倍率 ^{a)}	袋掛け月日	袋掛け前散布回数	袋掛け後散布回数	調査果数	発病果率	発 病 度
水和硫黄剤 400倍	5. 14	1 (回)	3 (回)	27	0 (%)	0
	5. 23	2	2	28	0	0
	6. 1	3	1	30	0	0
	6. 14	4	0	28	7	1.2
	無 袋			47	34	12.8
イミノクタジン酢酸塩・ TMTD水和剤 1,000倍	5. 14	1	3	28	0	0
	5. 23	2	2	28	7	1.8
	6. 1	3	1	29	38	13.2
	6. 14	4	0	25	44	15.3
	無 袋			92	62	23.4
ピテルタノール水和剤 2,000倍	5. 14	1	3	24	0	0
	5. 23	2	2	32	3	0.5
	6. 1	3	1	30	0	0
	6. 14	4	0	25	8	4.7
	無 袋			116	15	3.9
ベノミル・TPN水和剤 1,000倍	5. 14	1	3	26	0	0
	5. 23	2	2	25	0	0
	6. 1	3	1	33	3	2.0
	6. 14	4	0	26	0	0
	無 袋			85	9	1.8
イミノクタジンDBS塩 水和剤 1,000倍	5. 14	1	3	27	0	0
	5. 23	2	2	30	0	0
	6. 1	3	1	34	3	0.5
	6. 14	4	0	29	10	1.7
	無 袋			86	12	2.5
無 散 布	5. 14	0	0	28	11	1.8
	5. 23	0	0	43	23	3.1
	6. 1	0	0	34	79	29.4
	6. 14	0	0	45	87	47.0
	無 袋			133	97	59.3

a) 薬剤散布は各薬剤区とも5/14, 5/23, 6/1, 6/14の4回散布。

第4表 袋掛け後の薬剤散布の有無と黒星病の発病状況 (1993)

薬剤散布月日 5/19 5/27 6/4 6/14 6/24 7/6	袋掛け 月日	調査果数	発病果率 (%)	発病度	部位別 ^{a)} の発病果率 (%)						
					T	S	K	T・S	K・S	T・K	T・S・K
○ ○ ○ ○ ○ ○	5. 19	99	8.5	1.7	11	22	56	0	11	0	0
○ - - - - -	5. 19	81	17.6	4.0	0	7	71	0	21	0	0
b) - - - - -	5. 19	81	27.2	8.6	0	0	0	0	0	0	0
○ ○ ○ ○ ○ ○	5. 27	132	9.8	2.5	27	9	18	0	45	0	0
○ ○ - - - -	5. 27	64	17.1	4.1	9	9	64	0	18	0	0
- - - - -	5. 27	68	35.3	8.6	0	0	0	0	0	0	0
○ ○ ○ ○ ○ ○	6. 4	141	9.8	3.8	0	29	29	0	36	0	7
○ ○ ○ - - -	6. 4	88	24.7	9.2	5	0	68	0	27	0	0
- - - - -	6. 4	105	65.7	21.1	0	0	0	0	0	0	0
○ ○ ○ ○ ○ ○	-	241	21.1	5.0							
○ ○ ○ - - -	-	64	88.7	33.9							
○ ○ - - - -	-	57	98.6	43.9							
○ - - - - -	-	51	79.3	34.0							
- - - - -	-	165	98.6	64.5							

a) 発病部位は、T：果頂部、S：側面部、K：果梗部を示す。

b) ○：チオファネートメチル・トリフルミゾール水和剤を散布，-：散布していない。

4. 防除薬剤の効果判定および展着剤の影響

1979～'93年の15年間、毎年数薬剤ずつ、計39薬剤について防除試験を行った。本病の発生は年次によって中～多発生とかなり変動し、無散布区に対する発病果率、発病度では供試した薬剤間の年次間差が比較しにくいので、各薬剤について毎年対象薬剤としたチアジアジン水和剤600倍区の発病果率、発病度に対する相対値(第5表)を算出し、効果の判定を行った。

その結果、ジフェノコナゾール、ヘキサコナゾール、イミベンコナゾール、ブロムコナゾール、フェナリモルなどのEBI剤(エルゴステロール生合成系阻害剤)を含む薬剤、ベノミル、チオファネートメチルなどのベンズイミダゾール系剤、BAS-490、イミノクタジンDBS塩、ジチアノン水和剤などの効果が高く、次いでTPN、マンゼブ水和剤、水和硫黄剤などであった。なお、対照薬剤のチアジアジン水和剤600倍区の発病果率、発病度は15か年平均でそれぞれ33.8%、10.3であった。

カチオン系展着剤を加用すると、加用しない場合に比較して発病が顕著に少なく、薬剤の効果が高まった(第6表)。

考 察

モモ黒星病に対する袋掛けの効果について、鏝方(1926)は、5月中～下旬に時期を失しないように袋

掛けを行えば、本病を対象とした生育期の薬剤防除はほとんど必要ないとした。その後、当農試では1961～'64年および1968～'70年にかけて、果実の感染時期など本病の発生生態について調査が行われており、5月20日頃までに袋掛けを行うと果実の発病はかなり少なくなるとされている(未発表)。多発条件下で行った本試験(第1表)も袋掛けの適期は当時の試験結果と一致した。

モモ黒星病菌の果実への感染は、山梨県では5月中旬～下旬²⁾、岡山県では5月下旬～6月中旬に急激に増大した(未発表)ことから判断しても、本病の防除にはできるだけ早く袋を掛けることが有効であると考えられる。しかし、本県の主要品種である清水白桃や白桃などの白桃系品種は生理的落果が多いという特性から、袋掛け時期を5月下旬～6月上旬に遅らせていること、樹齢が古くなっていることなどが本病を十分に防除しきれない要因になっているものと推察された。本試験の結果でも多発条件下では5月19日と袋掛けを早くしても発病果率24%となり、十分な効果は得られなかった。そのため、薬剤散布との組合せによる効果を知る必要があるが、それらの点についての詳細な報告は見当たらない。

本試験では、5月14日からほぼ10日おきに薬剤散布を行いながら袋掛けをすると、多発条件下でも6月初めまでに袋掛けを行えば果実の発病をほぼ完全に防ぐ

第5表 モモ黒星病に対する防除薬剤の効果 (1979~1993)

薬 剤 名 (剤型) ^{a)} ・希釈倍率 (倍)	対照薬剤を100 とする相対値		薬 剤 名 (剤型) ^{a)} ・希釈倍率 (倍)	対照薬剤を100 とする相対値	
	発病率 の相対値	発病度 の相対値		発病率 の相対値	発病度 の相対値
ジフェノコナゾール (水) 2,000	5.6	3.6	TPN (水) 600	44.0	35.5
ジェットフェンカルブ・チオファネートメチル(水) 1,000	10.6	6.2	マンゼブ (水) 500	45.3	39.6
BAS-490 (ドライフ) 2,000	7.1	7.1	水和硫黄 (55%) (水) 300	55.0	40.7
ベノミル・TPN (水) 1,000	11.7	7.8	水和硫黄 (52%) (フ) 400	35.0	41.1
イミノクタジンDBS塩 (水) 1,000	10.6	8.0	水和硫黄 (80%) (ドライフ) 800	52.4	42.8
チオファネートメチル・ピンクロゾリン (水) 700	13.9	9.3	トリフルミゾール (水) 1,000	51.2	44.0
ヘキサコナゾール (フ) 2,000	14.4	10.9	水和硫黄 (75%) (水) 400	49.9	44.1
ジチアノン (フ) 600	14.0	11.5	水和硫黄 (80%) (ドライフ) 500	40.9	44.6
水和硫黄 (75%) (水) 300	14.0	14.0	水和硫黄 (52%) (フ) 500	57.9	48.4
チオファネートメチル・トリフルミゾール (水) 1,000	20.2	14.5	イミベンコナゾール (水) 2,000	54.6	49.3
ジラム・チウラム・ヘキサコナゾール (水) 800	20.6	16.3	プロシミドン・キャプタン (水) 500	55.4	54.4
水和硫黄 (52%) (水) 600	29.4	17.5	ジラム・チウラム (水) 500	72.5	58.2
チオファネートメチル・ピンクロゾリン (水) 1,000	22.2	18.8	イミノクタジン酢酸塩・TMTD(水) 1,000	73.9	69.1
イミベンコナゾール (水) 1,000	25.4	18.9	フルアジナム (水) 2,000	91.7	85.0
ジラム・チウラム・フェナリモル (水) 500	26.9	19.6	ペンコナゾール (フ) 2,000	95.9	94.5
プロムコナゾール (フ) 2,500	25.6	20.2	トリフルミゾール (水) 1,500	90.4	96.7
ピテルタノール (水) 2,000	25.8	22.2	トリホリン (水) 500	79.0	101.1
プロシミドン・ベノミル (水) 1,500	20.2	26.3	ミクロブタニル (水) 2,000	107.2	115.4
ジチアノン (水) 600	32.5	26.9	ピリフェノックス (水) 1,000	126.3	133.9
フェンブコナゾール (フ) 5,000	25.4	28.6	イミノクタジン酢酸塩・TMTD(水) 2,000	122.7	137.4
イミノクタジンDBS塩 (水) 2,000	23.3	29.4	ミクロブタニル (水) 3,000	144.3	173.6
プロシミドン・ベノミル (水) 1,000	33.3	29.8	メバニピリム (フ) 2,000	140.2	174.8
TPN (フ) 1,000	38.4	29.8	イプロジオン (水) 1,000	146.8	216.8
ポリカーバメート・水和硫黄 (水) 500	46.0	33.6			
マンゼブ (水) 600	42.6	35.1	[対照] チアジアジン (水) 600	100.0	100.0

a) 剤型は、水：水和剤、フ：フロアブル、ドライフ：ドライフロアブルを示す。

第6表 カチオン系展着剤（ニーズ）の加用が薬剤の効果に及ぼす影響

試験年	薬 剤 名	希釈倍率(倍)	調査果数	発病率	発病度
1990	チアジアジン水和剤+ニーズ	600+1,000	216	7.2%	1.6
	チアジアジン水和剤	600	331	37.1	9.1
	無 散 布		208	96.0	55.8
1991	チアジアジン水和剤+ニーズ	600+1,000	150	2.3	0.4
	チアジアジン水和剤	600	102	11.4	2.6
	無 散 布		147	87.8	50.5
1992	TPN・ベノミル水和剤+ニーズ	1,000+1,000	249	0.8	0.2
	TPN・ベノミル水和剤	1,000	176	2.3	0.4
	無 散 布		261	62.7	25.9

ことができた。また、袋掛け後にも薬剤散布を数回行うと、袋掛け後は無散布とした場合に比べて、発病が

少なかった。本病菌の分生子が袋の止め口部から袋内に侵入して感染が起きていることは、降雨後に袋内

に雨水がたまっていることや袋掛け後に薬剤散布をしないと果梗部に病斑が多かったことから推測される。袋掛け後の薬剤散布により発病が少なくなったのは、越冬病斑上の分生子形成を抑制したためと考えられ、袋掛け後の薬剤散布の重要性が明らかになった。

なお、薬剤散布と袋掛けを組合せた場合でも、試験3(1993年)が試験2(1991年)と比べて効果が低かったのは、前者の方が薬剤散布の開始時期が遅かったことによると考えられる。これは、1979～'93年の防除試験において、対照薬剤としたチアジアジン水和剤を5月第2～4半旬から散布し始めた年の方が、第5半旬から始めた年よりも効果が高かったことと一致している。

以上の結果から、白桃系品種で本病が多発している要因として前述の2点の他に、幼果期の薬剤散布の不徹底(散布時期の遅れ、散布むら、散布量不足)や袋掛け後の薬剤防除の不徹底などの要因も推察された。

15年間の薬剤防除試験から、本病に効果の高い薬剤として、EBI剤、ベンズイミダゾール系剤、BAS-490、イミノクタジンDBS塩、ジチアノンなどを選抜することができた。ところが、ベンズイミダゾール系剤では、これに耐性のモモ黒星病菌の発生¹⁾が外国で報告されており、国内ではモモ黒星病菌と同種のウメ黒星病菌でも耐性菌による防除効果の低下が認められている³⁾。また、EBI剤では、ナシ黒星病菌において感受性の低下⁵⁾が指摘されている。したがって、これらの薬剤だけの連続使用は避けて、作用機種の異なるジチアノン、水和硫黄、TPN水和剤などと輪番で使用して本病菌の薬剤耐性の発達を防止することが大切である。

また、最近野菜類で登録されたカチオン系展着剤を加用すると薬剤の効果が著しく高まった。この展着剤は従来のものより薬剤の湿展性、浸透性、付着性を高める効果が高いとされている。モモの果実表面は毛茸で覆われており、薬液を非常に弾きやすいので、本剤の加用の効果が顕著に現れたものと考えられる。

摘 要

薬剤散布と袋掛けの組合せや袋掛け後の薬剤散布の有無がモモ黒星病の発病に及ぼす影響、および本病に有効な薬剤や展着剤の効果などを多発生条件下で検討した。

1. 袋掛けを5月20日前後に行うと発病は少なかったが、袋掛けだけでは効果が不十分であった。しかし、薬剤散布と組合せると効果が高かった。
2. 袋掛けを6月初め頃に行った場合でも5月上旬から6月下旬まで約10日おきに5～6回薬剤散布すれば完全に防除できた。
3. 袋掛け後も薬剤散布を継続すると発病が少なくなったことから、袋掛け後の薬剤散布の重要性が明らかになった。
4. 本病に対して、EBI剤、ベンズイミダゾール系剤、BAS-490、イミノクタジンDBS塩、ジチアノン剤などの効果が高く、次いでTPN、マンゼブ、水和硫黄剤などであった。また、カチオン系展着剤ニーズを加用すると薬剤の効果が高まった。

引用文献

- 1) W.A.CHANDLER, J.W.DANIELL and R.H.LITTR-ELL (1978) Control of Peach Diseases in an Orchard Having Benomyl-tolerant *Cladosporium carpophilum*. Plant Disease Reporter, 62 (9) : 783-786.
- 2) 原田 昭 (1969) もも黒星病菌の伝染と防除に関する試験. 山梨果試報, 1 : 38-52.
- 3) 本多範行・川久保幸雄 (1991) 福井県におけるチオファネートメチル耐性ウメ黒星病菌の出現とその簡易検定法. 北陸病虫研報, 39 : 67-71.
- 4) 鑄方末彦 (1926) 実験果樹病害篇. 養賢堂, 東京. 160-164pp.
- 5) 富田恭範・石井英夫・田代暢哉・中尾茂夫・梶谷裕二・渡辺博幸・那須英夫 (1992) フェナリモル感受性の低下したナシ黒星病菌の検出. 日植病報, 58 (4) : 609. (講要)

Summary

This report describes the results in the experiments for controlling scab disease on peach.

1. Early bagging (on or before 20th of May) of peach was more effective than late bagging (on and after late in May) to reduce the disease incidence. Combination of fungicide spraying with bagging showed promising control effect against the disease.

- 2 . Five or six times of fungicide spraying from early May to late June at the intervals of about 10 days completely blocked the disease incidence of furuits, even though bagging was put off early in June.
- 3 . It is necessary to spray fungicide after begging to control the disease, since stopping of spraying fungicide after bagging showed poor protection from disease.
- 4 . In the field experiments, EBIs, benzimidazoles, BAS-490, iminoctadine DBS, dithianon showed highest control effect followed by chlorothalonil, mancozeb, sulfur. The addition of cationic spreader Needs[®] to fungicide enhanced the control effect against the disease.