

リンゴ黒星病の多発化

高橋 俊 作

(秋田県果樹試験場)

Epidemical Outbreak of Apple Scab and Its Control

Syunsaku TAKAHASHI

(Akita Fruit-Tree Experiment Station)

1 本州におけるリンゴ黒星病の発生経過と原因

(1) 発生経過

北海道札幌市平岸のリンゴ園で我が国の黒星病初発生として確認されたのが1954年である。その後12~13年間で道内産地に蔓延し定着した。一方本州では1968年に岩手県園芸試験場は場に発生し確認された。以後1969年には青森県南部地方、秋田県県北地方で発生が認められた。1972年には福島県、新潟県、山形県、1973年には群馬県、1975年には長野県、1983年には富山県、

石川県で発生が確認され、ほぼ全国的な発生となった。この間、1972~73年には青森、岩手及び秋田県での広域発生と定着化、長野県では1981年から継続発生を示し定着発生化を思わせる発生様相となった。これまでの発生を第一期広域発生とするならば、1981年ころから今日までの発生を第二期広域発生といえる発生様相である。表一1に1976~1985年までの各県の発生変動を示したが、第一期広域発生とは比較にならないほどの発生面積であり、被害面積として表現する状況となった。特に青森県、岩手県及び秋田

表一1 リンゴ黒星病の発生変動

道 県	発 生 面 積 (被害面積ha)										リンゴ栽培面積 (60年ha)
	51 年	52 年	53 年	54 年	55 年	56 年	57 年	58 年	59 年	60 年	
北海道	110	450	600	170	90	200	240	165	0	20	2,040
青森県	219	—	—	223	80	58	1,960	61	141	123	26,095
岩手県	0	3	1	1	4	9	267	124	307	145	3,770
宮城県	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	514
秋田県	24	110	20	1	1	12	168	9	43	214	2,963
山形県	0	—	—	0	0	—	0	—	213 ^本	3	3,720
福島県	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2,980

注. 発生予察会議資料より

表一 2 青森県リンゴ主要品種別栽培面積の変動

(ha)

品種 年次	紅 玉	デリ系	国 光	陸 奥	ふ じ	その他	計
40 年	7, 242	2, 040	12, 923			3, 186	25, 381
41 "	5, 076	3, 911	11, 788	231	196	4, 062	25, 264
42 "	5, 004	3, 970	11, 708	242	232	4, 061	25, 217
43 "	4, 788	4, 108	11, 412	272	338	4, 004	24, 921
44 "	4, 241	4, 412	10, 900	360	510	3, 901	24, 324
45 "	3, 947	4, 881	10, 366	481	739	3, 868	24, 283
46 "	3, 681	5, 474	9, 625	664	1, 153	3, 873	24, 471
47 "	2, 462	7, 464	7, 770	1, 148	2, 344	3, 802	24, 989
48 "	2, 090	8, 142	6, 580	1, 373	3, 178	3, 640	25, 002
49 "	1, 877	8, 568	5, 813	1, 506	3, 683	3, 486	24, 934
50 "	1, 450	8, 954	5, 110	1, 570	4, 552	4, 009	25, 646

注. 青森県リンゴ百年史より

県では完全に定着化したといわざるを得ない。

(2) 発生原因

以上の発生経過の中で、確かな伝播原因、経過は解析されていないが、リンゴ栽培の変遷及び防除方法の中にその原因を見ることができるようである。

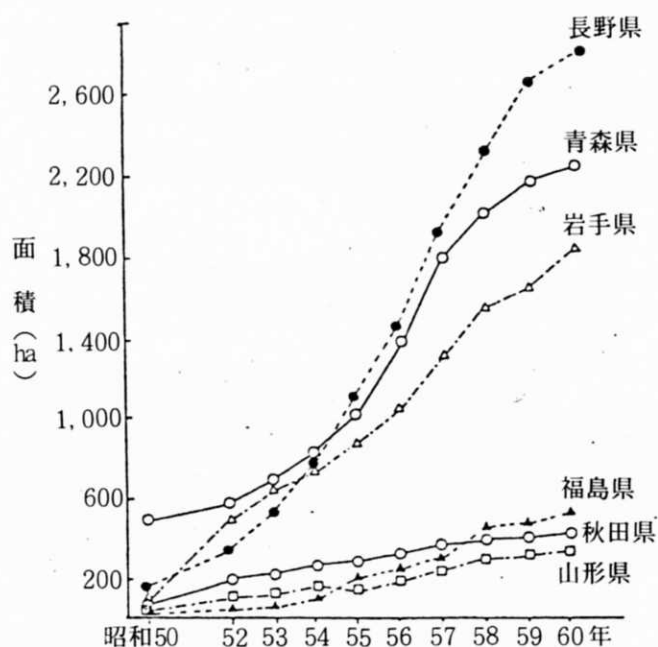
1) 品種の更新のための苗木、穂木の移動

1960～1970年代における国光及び紅玉からふじへの転換は全国的な苗木、穂木の大量移動をもたらしている。表一 2 に代表例として青森県のリンゴ主要品種別栽培面積の変動を示したが、全国的にもほぼ同じ変動を示している。

高接更新によるふじへの転換が多く、各地で接木ふじでの黒星病の発生が見られた。使用された苗木及び穂木が黒星病菌を保持していたという確認例はなかったが、黒星病菌が枝梢に感染し、病斑を形成し次年春に孢子形成が認められること、りん片越冬し、春の発生源になることも確認されており、発生源となることが証明されている。

この期の苗木及び穂木の大量移動は第一期広域発生大きな原因となっていると推定される。

1970年代後半からのわい化栽培の普及は、リンゴ栽培を大きく変動させてきた。図一 1 に東北各県のわい化栽培の推移を示したが、1981年



図一 1 主要生産県のわい化栽培面積の推移 (青森県りんご指導要項による)

ところからの普及率は急速に高まっている。現在8,500ha、全栽培面積（52,700ha）の16%強にまで普及し、多量の苗木が移動した。1980年代はリンゴ主要栽培県ではほぼ黒星病が定着化の様相を示しており、罹病苗が移動したといっても過言ではないと思われる。第二期広域発生的主要原因と考えられる。

2) 罹病性品種の増植

リンゴ主要栽培品種の中で、抵抗性品種といえるものは“あかね”であるが、それ以外の品種は多少の発生差は見られはするものの罹病性であり条件によっては多発する。最近、ふじの過剰生産に対し、王林、千秋などへの更新が進められているが、これら品種は黒星病に対し最も弱い品種に属し、平常時でも多発生になる。

3) ベンズイミダゾール系殺菌剤耐性菌の出現

ベンズイミダゾール系殺菌剤の開発、実用化により、第一期広域発生の時期は防除効果も高

く、発生の定着は阻止され、場合によっては根絶をも思わせる経過も各地で認められた。しかし、年次の経過につれて本剤の効力低下、耐性菌発現の拡大によって以前ほどの効果を期待することは不可能となった。北海道をはじめ、青森県、岩手県では防除基準から黒星病防除剤として削除するに至ったが、この間、ベンズイミダゾール系殺菌剤が使用され、発生増加、密度の高まりを示し、第一期広域発生の原因ともなつたと推定される。秋田県では北海道、北東北二県で見られたベイズミダゾール系殺菌剤耐性菌発現経過よりは遅れたペースであったとはいえ、1985年の多発地の耐性菌検定結果は予想以上に早い高比率化であった。1981年に秋田県県北地方でのベンズイミダゾール系殺菌剤耐性菌検定を行った結果、発生地点は調査地点11点中5点、耐性菌株率は11.9%であり、中等度耐性菌率が95%、高度耐性菌率0.4%で中等度耐性菌が主体であった（表-3）。1985年の検定は多

表-3 秋田県県北地方におけるベノミル剤耐性菌発現状況（1981、鹿角分場）

調 査 地 点	調 査 病斑数	ベノミル濃度別（ppm）正常発芽病斑数				
		< 1	> 1 - < 10	> 10 - < 100	> 100 - < 200	> 200
鹿角市 館	14	3	10	1	0	0
“ 菩提野	22	22	0	0	0	0
“ 寺 坂	23	20	3	0	0	0
“ 福 士	24	23	1	0	0	0
“ 関 上	20	3	9	8	0	0
“ “	12	1	3	7	1	0
“ 内野平	18	3	15	0	0	0
“ 大 里	18	18	0	0	0	0
大館市 曲 田	17	2	8	7	0	0
“ 真 中	24	22	1	1	0	0
場 内(無防除)	19	19	0	0	0	0
計	211	136	50	24	1	0
比率 (%)		64. 5	23. 7	11. 4	0. 5	

表一 4 多発園におけるチオフェネートメチル耐性菌発現状況 (1985)

調査地点	調査病斑数	チオフェネートメチル濃度別 (ppm) 正常発芽病斑数					栽植年次	初年年次
		< 1	> 1 - < 10	> 10 - < 100	> 100 - < 200	< 200		
平鹿町醍醐	28	4	3	21	0	0	55年	57年
増田町半助	17	4	0	13	0	0	56年	58年
川辺郡雄和町	24	3	5	16	0	0	36年	58年
秋田市上新城	18	9	5	4	0	0	35年	60年
秋田市上新城	22	12	8	2	0	0	56年	57年
北秋田郡田代町	23	8	0	15	0	0	55年	55年
鹿角分場	30	1	0	29	0	0	52年	52年
南秋田郡大瀧村				(推定 100)			57年	58年
計	162	41	21	100	0	0		
比率		25.3	13.0	61.7				

発生園を対象としたが、すべての園で耐性菌が検出され、61.7%の耐性菌株率であった。耐性菌株はすべて中等度耐性菌であった(表一 4)。
1981年から4年の経過であるが、急激な増加である。

1985年の調査で特徴的なことは、次のとおりである。

①耐性菌検定は場における黒星病発生経過が、雄和町、秋田市の例を除いて、苗木の栽植年次と黒星病発生年次は接近しており、同年か1～2年間の差があるのみである。②増田町、鹿角分場以外は、周囲に全くリンゴ園が存在しない園である。③各園におけるベンズイミダゾール系殺菌剤の使用経過は不明ではあるが、一部の園では2年間に12回、各年6回使用といった乱雑な使用例もある。

以上の経過からベンズイミダゾール耐性菌の広範囲な発現は、①及び②から黒星病菌は苗木と共に持ち込まれ、黒星病菌はベンズイミダゾール系殺菌剤耐性菌であったといわざるを得ない。更に、③のようなベンズイミダゾール系殺菌剤

の乱用が、耐性菌占優率を更に高めたと推定される。

4) 防除の実態

秋田県南地方は多雪地帯であり、年次によっては消雪時期とリンゴの発芽期が同時であることがある。例年は消雪後1週間ころに発芽期となる。樹園地は傾斜地が多く、防除はスピードスプレーヤーを使用している場合が大部分である。またリンゴの結実確保として、蜜蜂の放飼もほぼ全域で行われている。以上のような状況の中で開花前から落花期にかけての防除は黒星病未発生当時と同じように、開花前2回(1回省略)、開花前から落花期までの散布間隔の延長、そして落花後の散布の乱れなど、黒星病防除としては不十分な散布である。更に、使用される殺菌剤はすべてが保護剤である。加えて、春の天候は不順ぎみであり、雨前、雨中散布による7～10日間隔散布を実施しないかぎり、十分な効果は期待されない。

以上の実態からすれば、十分な防除は出来ないし、また今日のような広範囲、高密度発生の

表一 5 昭和60年秋田県南地方主要共防の散布実績 (35共防)

60散 布 年 時 の期	殺 菌 剤	T P N	フ ル オ ル イ ミ ド	チ オ フ ア ネ ー ト メ チ ル	マ ン ゼ ブ ・ D P C	B I N A P A C R Y L	プ ロ ピ ネ ブ	キ ャ プ タ ン ・ ホ セ チ ル	キ ャ プ タ ン	ダ イ ホ ル タ ン	ポ リ オ キ シ ン	備 考
	月 半旬											発芽期 4月8日
1○	4、 3	1	1	← 開花前 2.0回 ←								
1○	4	1										
	5	13	11									
3○	6		7	1								開花期 5月4日～ 5月15日
	5、 1	0.97	回	31								
	2			1								
4○	3			0.94	1							
	4			回	7	8						
5○	5				8	2						
	6				4	7			4		1	
6○	6、 1				5	10			1		1	落花後1か 月間 3.37回
	2				3	5	2		2			
	3				3	4	2	1		1		
	4					9	7		1		1	
7○	5					1	3			3		
	6				1	1.31	7		2	4	1	
	7、 1				0.91	回	5	1		7		←0.9回
	2				回		3		2	3		
8○	3						5		1	6		←0.9回
	4						4			12		
	5								2	3		←0.9回
9○	6						1		3	6	1	←0.9回
	8、 1						2		6	9		
	2								3	4		←0.9回
10○	3								5	4	1	←0.8回
	4								8	3	0.2	
	5						1		5	3		
11○	6						1.20		5	2		←0.7回
	9、 1						回		20	1		
	2								4	1		
									2.11 回	2.06 回		

注. 平均散布回数 9.6 回 (8~12回)

○60年標準散布時期

もとでは現防除体系そのものが不適當になってき

たともいえる。新たな防除体系が必要である。

2 試験研究の成果

(1) 発生源としてのりん片越冬と初期発生

黒星病菌の越冬、発生源として罹病落葉、枝病斑が確認されていたが、発生の様相からも樹上越冬として枝病斑は極めて少なく慣行防除樹で発見できない例が多い。りん片越冬が欧米などで報じられていることから、我が国においてもその可能性が推測されていた。1970年代の一連の試験研究の結果、黒星病菌のりん片越冬を発見し、その後の調査、試験研究から、本病の初期発生源として重要なウエイトを占めることが明らかとなった。発生園における部分的な多発はりん片越冬発病に起因とする場合が多かった。図-2に1985年のりん片越冬発病消長とりん片越冬発病の有無と初期発生量差についての調査結果を示した。

りん片越冬発病は開花前の4月末から落花中の5月1～3半旬に盛期となり、落花後の5月4半旬に終了した。年次による発生消長の変動は見られるものの、開花中に発生盛期になるこ

とは共通している。りん片越冬発病を一次発生とし、果・葉そう葉での二次発生はりん片越冬初発病後15～20日後から急激な増加を示した。

りん片越冬発病の有無と果・葉そう葉における二次発生消長差では、発生経過には大差は見られないが、発生量差が大きい。りん片越冬発病を有する樹では二次発生の初発はやや早く、急増を示した5月下旬～6月初めまでの増加量は著しく、6月1半旬の発病そう率はりん片越冬発病を有する樹で80%、りん片越冬発病の無い樹では40%台の発生であった。この期間は気象的にも本病にとって最適温度を示し、潜伏期間は平均10日前後であり、最もおう盛な感染、発病を示し、本病発生期間で最も発生の目立つ時期である。

(2) 落葉からの子う胞子飛散と発生

罹病落葉からの子う胞子飛散は各県で調査されており、多くの場合発生源として重要視している。子う胞子飛散は4月～6月に行われ、5月が主体であることは各県共通して見られる現象である。胞子飛散量の多少、盛期は気温と

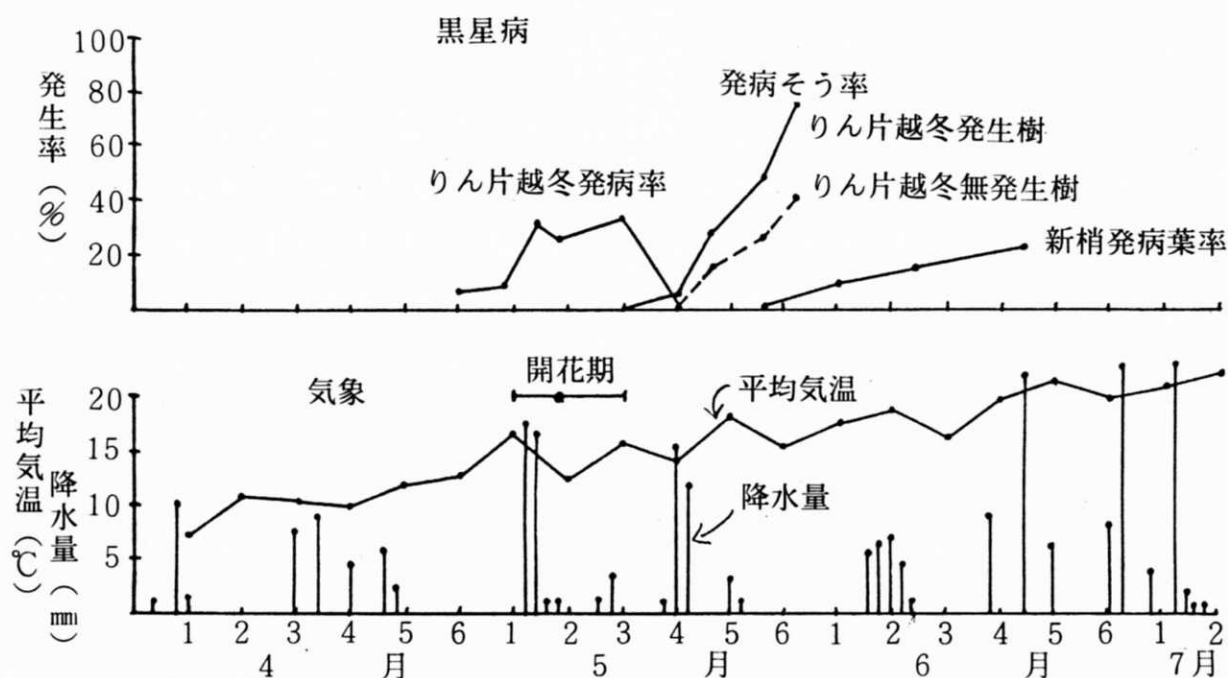


図-2 リンゴ黒星病の発生消長と気象（1985）

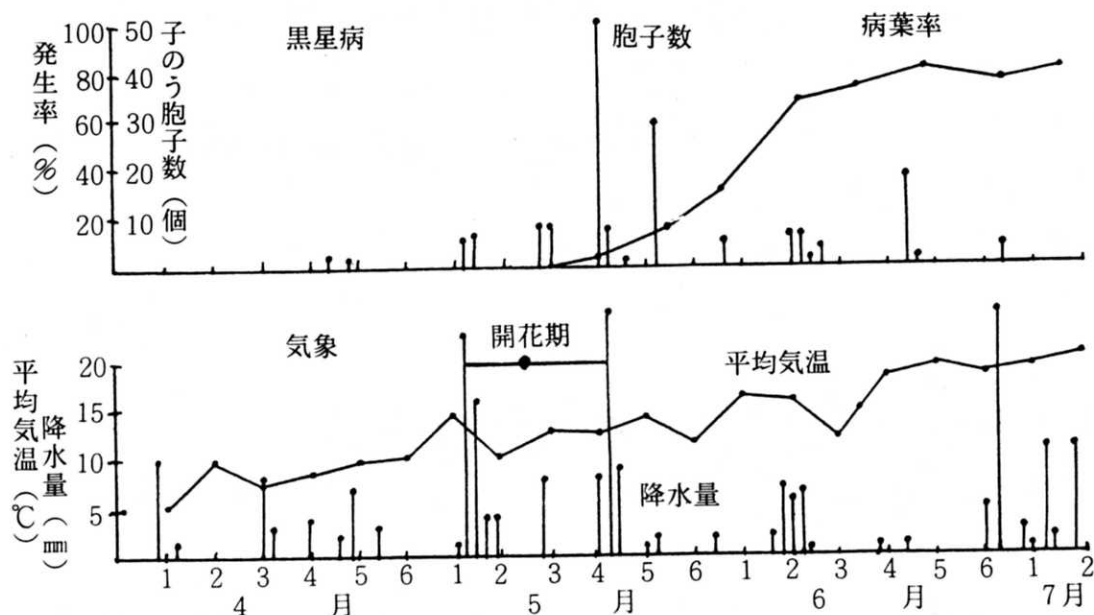


図-3 リンゴ黒星病の子のう胞子飛散消長と気象（1985, 鹿角分場）

降雨によって左右されている。図-3に1985年の落葉からの子のう胞子飛散と発病などの調査結果を示した。落葉からの子のう胞子飛散は4月中旬から認められたが、4月中の飛散量は少なく、5月上～中旬に多量飛散を示し、6月まで続いた。子のう胞子飛散消長は年次差が大きく、一定したパターンを示すことは少ないが、年次的に共通している点は、開花期を中心とした前後の期間に多量飛散することである。

二次発生は子のう胞子初飛散の20日後ころか

ら始まり、落花後の5月中ころから6月上旬に増加を示した。この間の発生の増加は、二次発生も含まれ、最もおう盛な発生を示す。

子のう胞子による初発はりん片越冬発病による二次発病の初発よりはやや遅れる。

表-6に落花後における薬剤の散布の効果についての試験結果を示した。りん片越冬発病と子のう胞子による感染、発病及び二次発病が最もおう盛な落花後から1か月間で、最も重要な時期を明らかにするために、保護効果の優れる

表-6 落花後の散布時期と効果（1985）

試験区	散布時期・実施月日				果・葉そう		葉 梢	
	落花後 直 後 5月17日	落花後 10 日 5月27日	落花後 20 日 6月7日	落花後 30 日 6月17日	病そう 率(%)	病葉率 (%)	病新梢 率(%)	病葉率 (%)
I	○	○			13.7	2.6	36.8	2.7
II		○	○		40.8	9.4	65.0	6.0
III			○	○	88.3	29.7	96.7	24.9
IV				○	80.0	27.5	95.0	24.9
V	○	○	○	○	71.7	19.9	90.0	12.5
無散布	—	—	—	—	74.3	25.4	89.2	16.9

注. I～IV区：グアサチン液剤 1,000 倍、V区：キャプタン・BINAPACRYL 水和剤 600 倍

表一 7 リンゴ黒星病の子のう殻及び子のう胞子形成阻止効果 (1983~1984、鹿角分場)

供 試 薬 剤 及 び 濃 度	秋 末 散 布 区		春 散 布 区
	調査病斑区	偽子のう殻数/病斑	子のう胞子数①
P C P 銅 (50) WP 200 倍	20	0. 2	1. 0
石 灰 硫 黄 合 剤 10 倍	20	1. 1	1. 7
チオファネートメチルWP 1, 000 倍	20	2. 5	3. 0
無 散 布	20	38. 6	117. 0

注. 秋末散布区: 1983年11月7日散布、野外に放置、1984年5月30日調査。

春散布区: 1984年4月21日散布、野外に放置。1984年5月22日調査。

① 50病斑を30mlの水中で30分間減圧下に置き、0.5 mlに濃縮し、0.02 ml内の胞子数。

グアザチン液剤を使用した。各区の発生量の差は明らかで、I区が最も発生量少なく、次いでII区が少なかった。III—IV区は無散布と同程度の多発生であった。以上の結果から感染は落花10日後(5月下旬)までが特に多かったと考えられる。

以上、黒星病の発生初期(5月中旬~6月中旬頃、落花期から1か月後)はりん片越冬発病と落葉からの子のう胞子による感染によって最も発生が目立つ時期であり、防除上最も重要な時期である。

3 防除について

(1) 発生源対策

黒星病の防除で発生源に対する対策は確立されていないが、諸外国では尿素、各種殺菌剤などの秋又は春の地面散布(落葉処理)による発生源の低減(子のう胞子形成量の低減)と初期発生に対する効果について検討されている。

表一 7 に子のう殻及び子のう胞子形成に及ぼす殺菌剤の効果について試験した結果を示した。供試した各殺菌剤は秋処理では子のう殻形成に対し、春処理では子のう胞子形成に対して明らかな抑制を示した。

発生源(落葉)に対する実験的な効果は明らかであるが、現地ほ場における実証はなされておらず、今後実用技術として確立していくことが必要である。

(2) 樹上防除対策

防除の主体は枝葉に対する散布である。これまで記してきたように、現在の防除体系は保護的防除効果を狙ったものであり、多数回散布を必要とし、天候不順、高発生密度下では効果は不十分である。現況下でより確実な防除効果を得るとすれば、散布回数を更に増すことが必要であるが、生産費低減、農薬使用の低減が求められている現状に反するものであり、現実的な方法とはいえない。

本年(1986年4月)エルゴステロール合成阻害剤(EBI剤と以下略記)が黒星病に優れた効果を示し、保護的にも、治療的にも従来の殺菌剤に比較し顕著な効果を示すことから実用化された。しかし、本剤のより効果的な使用法の体系化は確立されているとはいえず、現在検討中であるが、いずれにせよ、感染、発生の盛期となる開花前から落花後1か月間に使用するのが最適であろうと考えられる。

表一 8 にEBI剤の効果についての試験結果

表一 8 リンゴ黒星病に対する E B I 剤の効果 (1985)

供 試 薬 剤 と 濃 度	調 査 部 位	調 査 そ う 数	発病そ う 率 (%)	調 査 葉 数	病葉率 (%)	病斑区分 (%)		
						I	II	III
トリフルミゾール W P 2, 000 倍	果そう	83	46. 5	489	10. 8	33. 5	66. 5	0
	新 梢	58	60. 5	710	6. 2	21. 9	78. 1	0
D P X - H 6573 E C 10, 000 倍	果そう	80	36. 3	451	8. 9	60. 7	39. 3	0
	新 梢	76	52. 6	967	6. 3	73. 9	26. 1	0
ペンコナゾール W P 2, 000 倍	果そう	128	89. 4	711	38. 6	59. 9	40. 0	0. 1
	新 梢	85	85. 3	883	21. 6	62. 8	37. 1	0. 1
標 準 区 (防除暦)	果そう	115	81. 9	653	25. 1	0	4. 2	95. 8
	新 梢	72	85. 2	778	20. 5	0	1. 0	99. 0
無 散 布 区	果そう	68	74. 3	359	25. 4	0	0	100
	新 梢	56	89. 2	707	16. 9	0	0	100

注. ○散布月日: 4月30日(開花直前)、5月16日(落花直後)、5月27日。ただし、トリフルミゾール W P 及び D P X - H 6573 E C は 4月30日、5月16日散布。

○病斑区分 I: 完全治療病斑で褐変化、胞子形成なし。

II: 治療病斑であるが不完全、褐変化あり胞子形成少ない。

III: 正常病斑、胞子形成おう盛。

○調査月日: 6月6日

を示した。EBI剤は保護効果及び治療効果に優れ、特に治療効果として感染後の発病抑制及び発病後の病斑拡大と胞子形成抑制に優れる殺菌剤であることが明らかにされている。本試験で供試した、各種EBI剤の散布によっても発病量は少なく、同時に発病病斑は褐変化し、また胞子形成量が極めて少ないことが明らかとなった。

表一 9、表一10にEBI剤の実用体系化の試験結果を示した。

1985年(表一 9)の試験ではEBI剤のトリフルミゾール水和剤2,000倍の落花直後と落花17日後の散布であり、標準区に対し、1回軽減(落花10日後)した。効果は明らかに試験区が優れた。標準区は現行防除体系による散布で、開花直前にチオファネートメチル水和剤を使用し、落花直後からはキャプタン・BINAPACRYL水和剤を使用した。効果は劣った。開花直前散布のチオファネートメチル水和剤が耐性

菌発現に伴う効力低下があったこと及び落花後に使用したキャプタン・BINAPACRYL水和剤の効力不足(保護剤であるために、開花直前から落花期までの感染後散布に対する効果が低い)によって開花直前から落花直後までは無防除に近い状態になったことが原因し効果が著しく劣った。

1986年(表一10)の試験はEBI剤であるピテルタノール水和剤2,500倍の使用回数、使用時期について検討した。I, II区はEBI剤1回で散布回数を変更せずに、そして、III, IV区はEBI剤2回で散布2回削減した。結果は標準区に対し各試験区は優れた効果で、試験区間差は無く防除効果は高かった。更に、発生した病斑はI区が正常病斑であったが、II, III及びIV区は治療病斑であった。

以上の試験結果、EBI剤の使用によって防除効果は著しく高まり、1回使用であっても標準防除に優り、2回使用では散布数回の削減も

可能な結果であった。なお試験園はベンズイミ
ダゾール系殺菌剤耐性菌発現園と考えられるが、
当耐性菌に対しても十分な効果であったといえ

る。

EBI剤はうどんこ病、赤星病に対しても優
れた効果を示し、既にトリフルミゾール水和剤、

表一 9 黒星病防除効果 (1985年, 秋田果試)

散布時期・散布月日	試 験 区	標 準 区 ※	無散布区※	備 考
開花直前 5月1日	T _m ×1,000	T _m ×1,000	—	開花: 5月3日 落花: 5月15日 T _m : チオファネートメチル T: トリフルミゾール S _a : キャプタン BINAPACRYL Dif: ダイホルタン 調査: 6月24日 (※6月6日調査)
落花直後 5月16日	T ×2,000	S _a × 600	—	
6月3日	T ×2,000	S _a × 600	—	
以後の散布	Dif× 500 3回 8月22日	S _a × 600 1回 6月17日	—	
果、葉そう発病率	14.0 %	81.9 %	74.3 %	
同上、発病葉率	2.5	25.1	25.4	
新 梢 発 病 率	17.5	85.2	89.2	
同上、発病葉率	1.2	20.2	16.9	

注. 標準区の散布: 4月30日、5月27日、5月16日、5月27日、6月7日、6月17日

表一10 リンゴ黒星病防除のためのE B I剤の使用法と効果 (1986)

散布時期	散布月日	試 験 区					
		I 区	II 区	III 区	IV 区	標 準 区	無散布区
開花直前	5月7日	○	△	○	—	△	—
落花直後	17	△	○	—	○	△	—
〃 10日後	27	△	△	○	—	△	—
〃 20日後	6月6日	△	△	—	○	△	—
〃 30日後	16	△	△	△	△	△	—
果そう	発病そう率	0.5 %	1.9 %	1.8 %	0.3 %	10.8 %	50.7 %
	発 病 葉 率	0.1	0.3	1.4	0.1	2.3	13.4
新 梢	発病新梢率	4.5	3.4	3.0	0	35.6	69.4
	発 病 葉 率	0.4	0.2	0.3	0	5.5	12.0
病 斑 の 状 態		普 通	治 療	完全治療	完全治療	普 通	普 通

注. 病斑の状態

普 通: 正常な病斑, 治 療: 病斑は褐変化しているが不完全。

完 全 治 療: 病斑は完全に褐変化 (胞子形成なし)

供試殺菌剤: ○ビテルタノール水和剤 2,500 倍

△開花期前マンゼブ水和剤 600 倍

落花後キャプタン・B I N A P A C R Y L水和剤 600 倍

—無散布

ビテルタノール水和剤は1986年に登録認可され
実用化されたが、より適切な使用体系、防除体
系は確立されていない。また、残されている問
題点もある。今後、更に検討が必要であるが、
これまでの試験結果からEBI剤使用法として
基本的な考え方と具体的な防除体系としては次
のように考えられる。

(1) 使用回数は年間を通じて1～2回で十分
であろうし、耐性菌発現防止上の見地からして
もこれ以上の使用回数は好ましくない。

(2) 単剤で使用するべきか、混合（混合剤か散
布時の他剤加用）で使用するべきかは耐性菌発現
防止策として考慮すべき問題であるが、想定さ
れる使用時期の他病害防除としても十分な効果
であるので、単用は可能である。

(3) 2回使用であれば現在の慣行となっている
散布間隔10日は延長できる可能性が高い。

(4) 具体的な使用法としては次のように考え
られる。

ア．開花直前と落花期の使用：最も効果的
であると考えられる。

イ．落花期とその後の使用（それぞれ1回又
は2回）：高い防除効果が期待されるが、
果実発病が早期に集中する場合に問題にな
ることがあるかもしれない。

ウ．特に散布期を限定せずに、必要な状況下
（天候、孢子飛散、発生状況など）で使用
する。しかし、イの項と同じく、果実発病
防止上の問題は残る。

いずれにしても、現行防除体系が本病防除の基
本となるので、EBI剤の優れた効果を付加す
る体系として行われるべきである。ウの項につ
いては、予察方法の確立、農家の技術向上があっ

てはじめて本格的な治療的防除の体系が実用化
されるものと考えられる。

4 今後の問題点

これまで述べてきたように、リンゴ黒星病は
確実に増加し、定着した病害として位置付けな
ければならない状況になった。本病に対する調
査、試験の結果、生理、生態的に解明され、そ
して防除法も改善されてきた。特にEBI剤の
実用化によって防除効果はより確実なものになっ
てくるだろう。しかしながら、すべてが解決さ
れた訳ではないし、問題点は残されている。

第1には、病原菌の苗木、穂木などによる伝
播を防ぐために。

各県が指導する主対象はリンゴ生産者である。
一方、生産者は品種更新、改植及び新植時には
苗木業者からの購入が主である。これまでの黒
星病の広範囲な発生の一因が苗木、穂木による
持ち込みといわざるを得ない現象が多く見られ
ている。苗木業者への指導、協力を強化する必
要がある。黒星病菌の新農薬に対する耐性化、
そして耐性菌の新農薬に対する耐性化、そして
耐性菌の伝播ということになれば、リンゴ生産
者のみの指導では問題解決に限界があろう。

第2には、防除の確実さを増すために。

黒星病が広範囲な発生となり、生産者の本病
に対する経験を増したとはいえ、本病に対する
理解と対応には未熟さと不十分さが多い。本病
に対する予察法の確立がなされていないことも
あり、ややもすれば農薬の乱用、不適當な使用
になりがちである。リンゴ生産者に対する理解
を強化すると共に、本病予察法の確立が必要で
ある。