

りんご果樹課資料 4 1 4 号
平成 3 1 年 3 月

りんご黒星病優良防除技術事例集

青森県農林水産部りんご果樹課

はじめに

りんご黒星病は、平成28年から多発し、平成30年は前年よりも発生が早く広範囲に見られたことから、県では、5月28日に注意報を発表し、薬剤の適期適量、降雨前散布の徹底、被害葉、被害果の摘み取り処分の徹底を関係機関である皆様と連携して指導しました。また、黒星病の発生防止に向けて、平成30年9月に「青森県りんご黒星病対策推進会議」を設置し、「青森県りんご黒星病発生防止総合対策」を関係機関とともに強力で推進しているところです。

平成31年産りんごの黒星病の発生防止のためには、冬期間からしっかり準備し、消雪後からの対策につなげていくことが、非常に重要となります。

本冊子は、県内39園地における平成30年の発生状況と散布実態を調査した中から、優良な防除を行っている園地や発生を抑えられなかった園地も紹介し、特に、気を付けていただきたいスピードスプレーヤの使用法のポイントについて取りまとめたものです。

春からの防除については、本冊子の事例を参考にしながら、りんご生産情報や発生予察情報を活用し、耕種的防除の徹底、降雨前の散布の徹底、散布基準量の遵守を心がけていただき、薬剤選択や散布時期を含む散布計画や散布ルートを見直すなど、生産者、関係者と一丸となって今春からの防除を徹底していただくようお願いいたします。

平成31年3月

青森県農林水産部りんご果樹課長
館田 朋彦

目 次

1	りんご黒星病の症状と生態の概要	p. 1
2	県内39園地における平成30年の発生状況と散布実態	
	①防除対策実施状況調査結果	p. 3
	②個別事例 少発生園地（10園地）	p. 5
	③個別事例 多発生園地（3園地）	p. 15
3	スピードスプレーヤによる防除効果を高めるために	p. 18
	（参考資料）	
1	りんご黒星病の侵入と防除方法の変遷	p. 20
2	りんご黒星病の近年の発生状況と防除対策	p. 23

1 りんご黒星病の症状と生態の概要

りんご黒星病

病原菌：ベンチュリア イネクアリス
Venturia inaequalis (カビの一種)

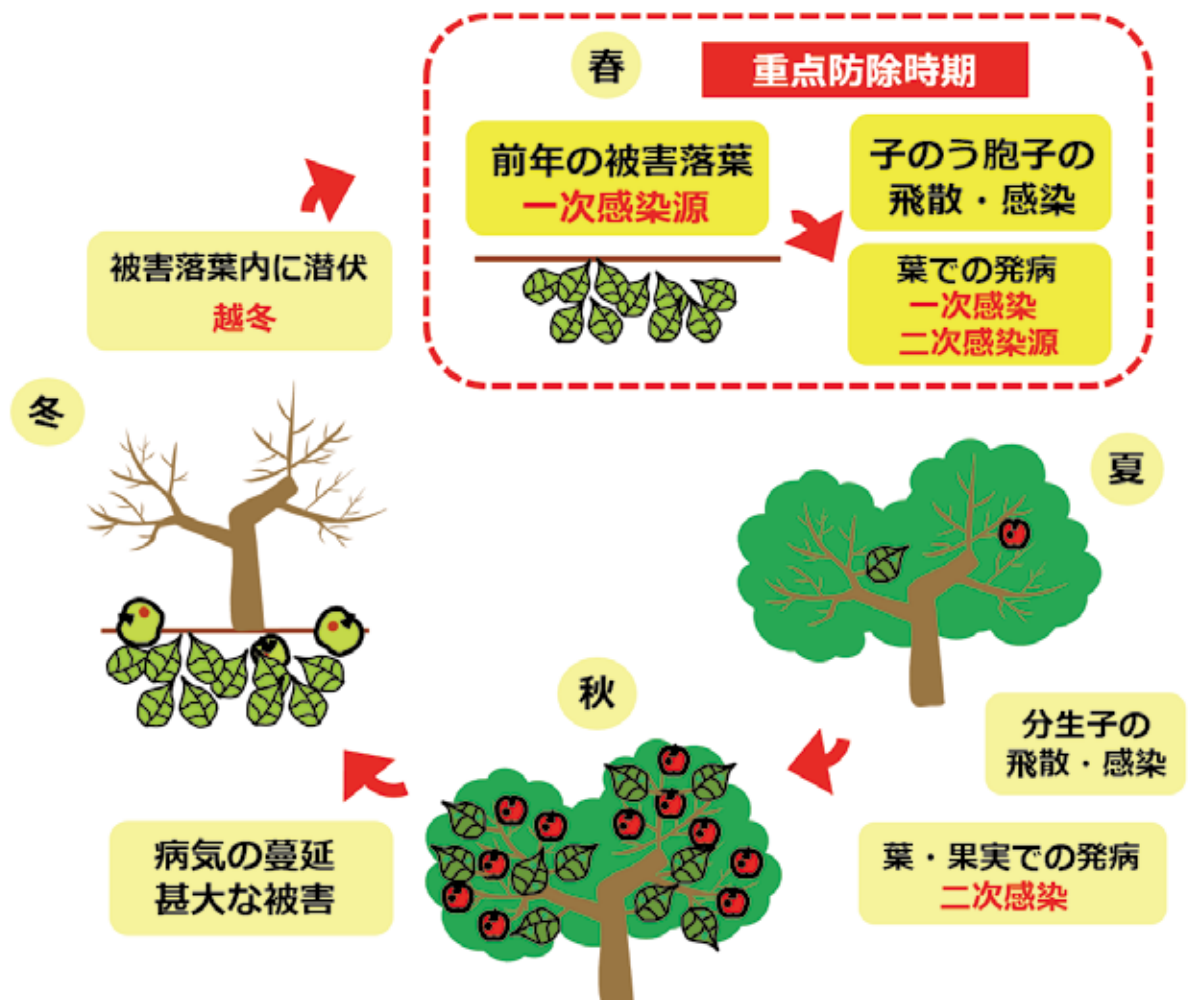
病 徴：不定形～円形の病斑を形成
多発時には落葉や裂果を引き起こす

症 状



生態の概要

- 1 病原菌は被害落葉、枝の病斑及び芽の鱗片で越冬するが、その中で被害落葉は量的にも多く、第一次伝染源として最も重要である。
- 2 被害落葉では翌春までに子のう殻が成熟し、その中に子のう胞子が形成される。降雨があると子のう胞子が飛散し、葉や果実に付着、侵入して最初の病斑を形成する。
- 3 子のう胞子は通常開花直前から落花20日後頃まで多く飛散するが、特に落花期頃の飛散量が多い。葉上病斑の初発は5月中旬であり、6月初め頃から増加する。
- 4 病斑上には分生子が形成され、降雨があると飛散して葉や果実に新たな病斑を形成する。子のう胞子による発病が多い場合、分生子の飛散量は子のう胞子よりはるかに多く、それらによって生じる被害もより激しくなる。
- 5 分生子による感染は秋まで繰り返し行われるが、真夏の高温時には一時停滞する。
- 6 8月以降に果実に感染することがごくまれにあり、その場合、収穫時に病斑が認められず、貯蔵中につる元や肩に発病してくることがある。



2 県内39園地における平成30年の発生状況と散布実態

①防除対策実施状況調査結果

○調査概要

1 目的

りんご黒星病の発生園地の巡回指導とともに、現地における黒星病の発生状況と防除対策の実施状況を調査し、次年度防除暦の編成に活用する。

2 調査時期及び調査項目

(1) 1回目：7月上旬

発生状況調査（新梢、果実）、越冬落葉及び被害葉、被害果処理の状況調査、散布履歴調査

(2) 2回目：10月下旬

発生状況調査（果実）、葉への秋季感染（有無）の調査、散布履歴調査

3 調査園地 39園地

(1) 各地域農林水産部農業普及振興室 32園地

（東青4園地、中南13園地、西北9園地、三八6園地）

(2) 病虫害防除所 7園地

○調査結果

発生状況	薬剤散布経過	散布 (ℓ/10a)	落葉処理 の実施	前年の発生
少発生 (10園地)	芽出し当時(4/13)	220～500	3園地	少発生9園地
	展葉1週間後頃(4/20, 22-23)	200～400		
	開花直前(4/30-5/2)	250～500		
新梢葉の 発病葉率 5%未満	落花直後(5/9-12)	300～500		多発生1園地
	落花10日後頃(5/16, 19-23)	350～500		
	落花20日後頃(5/26-6/5)	350～625		
中発生 (11園地)	芽出し当時(4/12-14)	174～400	3園地	少発生9園地
	展葉1週間後頃(4/22-23)	170～400		
	開花直前(5/1-2, 5)	180～400		
新梢葉の 発病葉率 15%未満	落花直後(5/11-12)	175～400		多発生2園地
	落花10日後頃(5/20-24)	250～450		
	落花20日後頃(5/29-6/2, 5, 7)	250～500		
多発生 (18園地)	芽出し当時(4/12-13)	174～400	1園地	少発生9園地
	展葉1週間後頃(4/20-23)	170～400		
	開花直前(4/30-5/2)	180～400		
新梢葉の 発病葉率 15%以上	落花直後(5/10-12)	175～400		多発生9園地
	落花10日後頃(5/20-22)	250～450		
	落花20日後頃(5/28-6/5)	250～500		

りんご黒星病の発生を抑える防除ポイント

(調査結果より)

1 耕種的防除により菌密度を下げる

- ◎春に越冬落葉の除去又はすき込みを実施する
- ◎被害葉・被害果は見つけ次第、摘み取り処理する。

2 薬剤が付着しやすい樹にする

- ◎剪定により薬剤が全体に付着しやすい樹形とする。

3 S Sの薬剤散布ルートを見直し、散布ムラをなくす

- ◎散布ルートから外れた場所、園地周辺部、防風網に近い樹、道路際など発生が目立った部分に薬剤が散布できるような散布ルートとする。

4 りんご病害虫防除暦の薬剤散布量を守る

- ◎展葉1週間後頃 300ℓ/10a
- ◎開花直前 320ℓ/10a
- ◎落花直後 350ℓ/10a
- ◎落花10日後頃 350ℓ/10a
- ◎落花20日後頃 420ℓ/10a
- ◎6月中旬～8月末 500ℓ/10a

5 重点防除時期の薬剤散布間隔を守る

- ◎重点防除時期（展葉1週間後頃～落花20日後頃）の薬剤散布は10日間隔を守る。

特に開花直前と落花直後は最も重要な時期なので、開花期間が長引いたときは、満開が過ぎたら花が残っていても散布する。

6 降雨前散布を徹底する

- ◎散布予定日に降雨が予想される場合は、事前散布に徹する。

②個別事例 少発生園地

少発生園地 要因

- ・被害果、被害葉の摘み取り
- ・降雨前散布の徹底
- ・基準散布量の遵守

1 園地所在地 青森市浪岡吉内

2 発生状況調査

(1) 28年度・29年度の発生状況

28年度は中発生。29年度は少発生であった。

(2) 新梢及び果実調査（調査日：7月5日）

発病葉率4.7%、被害果率0%

(3) 二次伸長葉及び果実調査（調査日：10月16日）

二次伸長なし、被害果率0.3%

3 薬剤の散布経過

散布時期	散布 月日	散布薬剤	倍数	散布量 (ℓ/10a)
芽出し当時	4/13	ベフラン液剤25	1,000	300
展葉1週間後頃	4/22	ベフラン液剤25	1,000	300
開花直前	5/ 1	フルーツセイバー	2,000	320
落花直後	5/ 9	ユニックス顆粒水和剤47	2,000	350
	5/10	デランフロアブル	2,000	
落花10日後頃	5/16	チオノックフロアブル	500	420
落花20日後頃	5/23	ジマンダイセン水和剤	600	500
落花30日後頃	5/30	デランフロアブル	500	500
	6/ 6	ジマンダイセン水和剤	600	500
6月中旬	6/16	アントラコール顆粒水和剤	600	500
	6/26	オキシンドー水和剤80	1,200	500
7月初め	7/ 3	オキシラン水和剤	500	500
7月半ば	7/12	オキシンドー水和剤80	1,200	500
7月末	7/24	アリエッティC水和剤	800	500
	8/ 7	ダイパワー水和剤	1,000	500
8月半ば	8/19	アリエッティC水和剤	800	500
	9/ 2	ベフラン液剤25	1,500	500
9月半ば	9/10	ストライド顆粒水和剤	1,500	500

4 防除のポイント

耕種的防除として、被害果を埋却して、処分していた。薬剤防除は、降雨前に散布し、基準量を散布していたことから発生が少なかったと考えられる。

少発生園地 要因

- ・被害果の摘み取り
- ・降雨前散布の徹底
- ・基準散布量の遵守

1 園地所在地 青森市浪岡北中野

2 発生状況調査

(1) 28年度・29年度の発生状況
28、29年度とも少発生

(2) 新梢及び果実調査 (調査日：7月3日)
発病葉率2.1%、被害果率0%

(3) 二次伸長葉及び果実調査 (調査日：10月22日)
二次伸長葉に新しい病斑は見られない。被害果率0%

3 薬剤の散布経過

散布時期	散布月日	散布薬剤	倍数	散布量 (ℓ/10a)
芽出し当時	4/17	ベフラン液剤25	1,000	500
展葉1週間後頃	4/23	ベフラン液剤25	1,000	375
開花直前	4/30	フルーツセイバー	2,000	375
落花直後	5/ 9	ユニックス顆粒水和剤47 デランフロアブル	2,000 2,000	500
落花10日後	5/16	チオノックフロアブル	500	500
落花20日後	5/26	ユニックス顆粒水和剤47 ジマンダイセン水和剤	2,000 600	625
落花30日後	6/ 3	チオノックフロアブル	500	625
6月中旬	6/10	ジマンダイセン水和剤	600	700
〃	6/19	チオノックフロアブル	500	700
(6月下旬)	6/25	アントラコール顆粒水和剤	500	700
7月初め	7/ 6	オキシンドー水和剤80	1,200	700
7月半ば	7/20	オキシラン水和剤	500	700
7月末	8/ 3	アリエッティC水和剤	800	700
8月半ば	8/18	フrintフロアブル25	3,000	700
8月末	8/29	ナリアWDG	2,000	700
(9月上旬)	9/ 6	オーソサイド水和剤80	800	700

() は防除暦における散布時期の名称が当てはまらない時期。

4 防除のポイント

散布間隔を短くして、降雨前に小まめに防除を行っており、散布量も多いことが少発生につながっていると考えられる。

少発生園地 要因 ・被害果の摘み取り
 ・基準散布量の遵守

1 園地所在地 平川市碓ヶ関古懸

2 発生状況調査

(1) 28年度・29年度の発生状況

28、29年度とも、ごくわずかな発生が見られた。

(2) 新梢及び果実調査 (調査日：7月2日)

発病葉率2.8%、被害果率0%

(3) 二次伸長葉及び果実調査 (調査：10月22日)

二次伸長葉にわずかに病斑が認められる。被害果率0%

3 薬剤の散布経過

散布時期	散布 月日	散布薬剤	倍数	散布量 (ℓ/10a)
芽出し当時	4/18	ベフラン液剤25	1,000	300
展葉1週間後頃	4/28	ベフラン液剤25	1,000	300
開花直前	5/7	フルーツセイバー	2,000	350
落花直後	5/19	ユニックス顆粒水和剤47 トップジンM水和剤	2,000 1,000	350
落花10日後	5/26	ジマンダイセン水和剤	600	420
落花20日後	6/5	ジマンダイセン水和剤	600	420
6月中旬	6/14	アントラコール顆粒水和剤	500	500
(6月下旬)	6/25	オキシンドー水和剤80	1,200	500
7月初め	7/3	オキシンドー水和剤80 ベンレート水和剤	1,200 3,000	500
(7月下旬)	7/23	アリエッティC水和剤	800	500
(8月上旬)	8/4	オキシンドー水和剤80	1,200	500
8月半ば	8/17	ベフラン液剤25	1,500	500
8月末	8/28	ナリアWDG	2,000	500

() は防除暦における散布時期の名称が当てはまらない時期。

4 防除のポイント

28年、29年の発生も極めて少なく、菌密度が低く、散布量も基準量を守っている。

少発生園地 要因

- ・被害果と一部の被害葉を土中に埋却
- ・散布ルートの見直し
- ・薬剤選択や散布時期を含む散布計画の見直し
(初発確認後、速やかに対応)

1 園地所在地 弘前市独狐

2 発生状況調査

(1) 28年度・29年度の発生状況

平成28年度は収穫時に被害果が一割程度混じっている状況だったが、平成29年度は被害果が混じらず、二次伸長部への感染はなかった。

(2) 新梢及び果実調査 (調査日：7月5日)

発病葉率3.4%、被害果率0%

(3) 二次伸長葉及び果実調査 (調査日：10月16日)

発病葉率0%、被害果率0%

3 薬剤の散布経過

散布時期	散布月日	散布薬剤	倍数	散布量 (ℓ/10a)
芽出し当時	4/13	ベフラン液剤25	1,000	300
展葉1週間後頃	4/23	ベフラン液剤25	1,000	300
開花直前	5/ 1	フルーツセイバー	2,000	320
落花直後	5/11	ユニックス顆粒水和剤47 チオノックフロアブル	2,000 500	320
落花10日後頃	5/21	ユニックス顆粒水和剤47 ジマンダイセン水和剤	2,000 600	350
落花20日後頃	5/29	ジマンダイセン水和剤	600	350
落花30日後頃	6/ 8	アントラコール顆粒水和剤	500	350
6月中旬	6/17	オキシンドー水和剤80	1,200	420
7月初め	6/25	オキシンドー水和剤80	1,200	500
	7/ 3	チオノックフロアブル	500	500
7月半ば	7/19	オキシラン水和剤	500	500
7月末	8/ 2	ダイパワー水和剤	1,000	500
8月半ば	8/18	アリエッティC水和剤	800	500
8月末	9/ 2	ナリアWDG	2,000	500

4 防除のポイント

全体に発生が少ない。被害果と一部の被害葉を土中に埋却するとともに、散布ルート、散布計画を見直している。ただ、落花直後まで散布ルートから外れていた場所や園地周辺部には散布ムラによる発生が見られていた。

<p>少発生園地 要因</p> <ul style="list-style-type: none"> ・被害果の摘み取り ・基準散布量の遵守
--

1 園地所在地 弘前市大沢

2 発生状況調査

(1) 28年度・29年度の発生状況

29年度は少発生だった。

(2) 新梢及び果実調査（調査日：7月5日）

発病葉率1.5%、被害果率2.7%

(3) 二次伸長葉及び果実調査（調査日：10月16日）

発病葉率0.4%、被害果率4.0%

3 薬剤の散布経過

散布時期	散布 月日	散布薬剤	倍数	散布量 (ℓ/10a)
芽出し当時	4/13	ベフラン液剤25	1,000	300
展葉1週間後頃	4/22	ベフラン液剤25	1,000	300
開花直前	4/30	ネクスターフロアブル	1,500	500
落花直後	5/10	ユニックス顆粒水和剤47 ジマンダイセン水和剤	2,000 600	500
落花10日後頃	5/20	ブロード水和剤	500	500
落花20日後頃	5/29	ユニックス顆粒水和剤47 チオノックフロアブル	2,000 500	500
落花30日後頃	6/8	アントラコール顆粒水和剤	500	500
6月中旬	6/17	パスポート顆粒水和剤	1,000	500
	6/26	オキシンドー水和剤80	1,200	500
7月初め	7/9	オキシンドー水和剤80	1,200	500
7月半ば	7/24	オキシンドー水和剤80	1,200	500
7月末	8/7	アリエッティC水和剤	800	500
8月半ば	8/22	ベフラン液剤25 オーソサイド水和剤80	1,500 800	500
8月末	9/6	ストライド顆粒水和剤	1,500	500

4 防除のポイント

つるの被害果が目立つことから、展葉1週間後頃の散布に問題があったと考えられ、やや枝が混んでいる園地のため、散布ムラが発生した可能性がある。なお、二次伸長葉での発生が少ないことから、基準散布量を守った薬剤防除と被害果の摘み取りの徹底により感染拡大は少なかったと考えられる。

少発生園地 要因 ・ 落葉収集を実施
 ・ 基準散布量の遵守

1 園地所在地 弘前市三和

2 発生状況調査

(1) 28年度・29年度の発生状況

29年度まで、ほとんど発生していない。

(2) 新梢及び果実調査（調査日：7月5日）

発病葉率1.4%、被害果率0.7%

(3) 二次伸長葉及び果実調査（調査日：10月16日）

発病葉率2.8%、被害果率0%

3 薬剤の散布経過

散布時期	散布 月日	散布薬剤	倍数	散布量 (ℓ/10a)
休眠期散布	4/10	I C ボルドー412	33	300
芽出し当時	—	(実施なし)		
展葉1週間後頃	4/20	ベフラン液剤25	1,000	300
開花直前	5/ 2	フルーツセイバー	2,000	300
摘花剤	5/10	石灰硫黄合剤	100	300
落花直後	5/14	ユニックス顆粒水和剤	1,000	300
落花10日後頃	5/24	ジマンダイセン水和剤	600	400
落花20日後頃	6/ 7	ユニックス顆粒水和剤	2,000	400
6月中旬	6/16	ジマンダイセン水和剤	600	500
7月初め	6/30	オキシンドー水和剤	1,200	500
7月半ば	7/17	オキシンドー水和剤	1,200	500
7月末	—	(実施なし)		
8月半ば	8/12	オーソサイド水和剤	800	500
8月末	8/28	ベフラン液剤25	1,500	500
9月15日頃	9/15	ストライド顆粒水和剤	1,500	500

4 防除のポイント

特別栽培を行っているため、薬剤防除だけに頼らず、耕種的防除にも積極的に取り組んでいることから、全般に発生が少ない。

少発生園地 要因

- ・被害果の摘み取り
- ・降雨前の散布実施

1 園地所在地 弘前市悪戸

2 発生状況調査

- (1) 28年度・29年度の発生状況
29年度まで、ほとんど発生していない。
- (2) 新梢及び果実調査（調査日：7月5日）
発病葉率4.6%、発病果率0%
- (3) 二次伸長葉及び果実調査（調査日：10月16日）
発病葉率0%、発病果率0%

3 薬剤の散布経過

散布時期	散布 月日	散布薬剤	倍数	散布量 (ℓ/10a)
芽出し当時	4/13	ベフラン液剤25	1,000	220
展葉1週間後頃	4/23	ベフラン液剤25	1,000	250
開花直前	5/ 1	フルーツセイバー	2,000	300
落花直後	5/10	ユニックス顆粒水和剤47 ジマンダイセン水和剤	2,000 600	320
	5/16	チオノックフロアブル	500	
落花10日後頃	5/23	ジマンダイセン水和剤	600	400
落花20日後頃	5/30	ジマンダイセン水和剤	600	450
落花30日後頃	6/ 8	ユニックス顆粒水和剤47	2,000	450
		オーソサイド水和剤	800	
6月中旬	6/19	アントラコール顆粒水和剤	500	450
	6/26	オーソサイド水和剤80	800	
7月初め	7/ 1	オキシンドー水和剤80	1,200	450
7月半ば	7/14	オキシンドー水和剤80	1,200	450
		ベンレート水和剤	3,000	
7月末	7/28	ダイパワー水和剤	1,000	450
		トップジンM水和剤	1,500	
8月半ば	8/13	アリエッティC水和剤	800	450
8月末	8/27	ナリアWDG	2,000	450
9月15日頃	9/13	オーソサイド水和剤80	800	450

4 防除のポイント

降雨前のこまめな薬剤防除を実施しているため、被害果が見られず、発病葉も少ないと考えられた。

- | | |
|----------|---|
| 少発生園地 要因 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 落葉収集の実施 ・ 被害果と一部の被害葉を摘み取り ・ 基準散布量の遵守 ・ 散布ルートの見直し |
|----------|---|

1 園地所在地 平川市沖館

2 発生状況調査

(1) 28年度・29年度の発生状況

平成28、29年度ともに発生が多く、収穫時には1割程度の被害果が混じっている状況であった。

(2) 新梢及び果実調査（調査日：7月5日）

発病葉率1.3%、被害果率0%

(3) 二次伸長葉及び果実調査（調査日：10月16日）

発病葉率0%、被害果率0%

3 薬剤の散布経過

散布時期	散布月日	散布薬剤	倍数	散布量 (ℓ/10a)
芽出し当時	—	(実施なし)		
展葉1週間後頃	4/22	ベフラン液剤25	1,000	350
開花直前	5/2	ベフラン液剤25 オンリーワンフロアブル	1,500 2,000	350
落花直後	5/12	ユニックス顆粒水和剤47 ジマンダイセン水和剤	2,000 600	400
落花10日後頃	5/22	ブローダ水和剤	500	500
落花20日後頃	5/31	ユニックス顆粒水和剤47 チオノックフロアブル	2,000 500	500
落花30日後頃	6/9	アントラコール顆粒水和剤	500	500
6月中旬	6/19	ジマンダイセン水和剤	600	500
	6/26	オキシンドー水和剤80	1,200	500
7月初め	7/6	オキシラン水和剤	500	500
7月半ば	7/19	ビオネクト	1,000	500
7月末	8/2	アリエッティC水和剤	800	500
8月半ば	8/13	ナリアWDG	2,000	500
8月末	8/26	ダイパワー水和剤	1,000	500
9月15日頃	9/7	ストライド顆粒水和剤	1,500	500

4 防除のポイント

29年の多発に対応するため、農協等の指導に従って落葉収集、被害果、被害葉の摘み取りを実施したことや、スピードスプレーヤの散布ルートの見直し等により薬剤防除が改善されたことから、全般に発生が少なくなった。

<p>少発生園地 要因 ・被害果の摘み取り ・基準散布量の遵守</p>
--

1 園地所在地 板柳町掛落林

2 発生状況調査

(1) 28年度・29年度の発生状況
 28、29年度とも少発生。

(2) 新梢及び果実調査 (調査日：7月2日)
 発病葉率2.0%、被害果率0%

(3) 二次伸長葉及び果実調査 (調査日：10月22日)
 二次伸長葉に病斑は見られない。被害果率0%

3 薬剤の散布経過

散布時期	散布 月日	散布薬剤	倍数	散布量 (ℓ/10a)
芽出し当時	4/13	ベフラン液剤25	1,000	250
展葉1週間後頃	4/23	ベフラン液剤25	1,000	300
開花直前	5/ 1	フルーツセイバー アンビルフロアブル	2,000 1,000	350
落花直後	5/11	ユニックス顆粒水和剤47 チオノックフロアブル	2,000 500	400
落花10日後	5/21	ジマンダイセン水和剤	600	500
落花20日後	5/30	チオノックフロアブル	500	500
落花30日後	6/ 8	ジマンダイセン水和剤	600	500
6月中旬	6/18	アントラコール顆粒水和剤	500	500
7月初め	6/30	オキシラン水和剤	500	500
7月半ば	7/14	オキシンドー水和剤80	1,200	500
7月末	7/29	ダイパワー水和剤	1,000	500
8月半ば	8/13	ナリアWDG	2,000	500
8月末	8/28	ベフラン液剤25 オーソサイド水和剤80	1,500 800	500

4 防除のポイント

28、29年も少発生で、菌密度が低いことが推定される。散布時期や散布量が適切なことが少発生につながっていると考えられる。

少発生園地 要因 ・ 散布量の基準量を遵守

1 園地所在地 三戸町梅内

2 発生状況調査

(1) 28年度・29年度の発生状況

28年度は発生がなく、29年度は発病葉率0.3%であった。

(2) 新梢及び果実調査（調査日：7月5日）

発病葉率1.0%、被害果率0%

(3) 二次伸長葉及び果実調査（調査日：10月30日）

発病葉率0%、被害果率0%

3 薬剤の散布経過

散布時期	散布 月日	散布薬剤	倍数	散布量 (ℓ/10a)
芽出し当時		(実施なし)		
展葉1週間後頃	4/20	ベフラン液剤25	1,000	250
開花直前	5/1	インダーフロアブル	5,000	320
落花直後	5/12	オンリーワンフロアブル	2,000	320
落花10日後頃	5/22	ブローダ水和剤	500	420
落花20日後頃	6/2	ジマンダイセン水和剤	600	500
落花30日後頃	6/14	アントラコール顆粒水和剤	500	500
6月中旬	6/26	チオノックフロアブル	500	500
7月初め	7/9 7/10	オキシラン水和剤	500	500
7月半ば	7/21	アントラコール顆粒水和剤	500	500
7月末	8/3	ビオネクト	1,000	500
8月半ば	8/18	ナリアWDG	2,000	500
8月末	8/28	ダイパワー水和剤	1,000	500
	9/12	プリントフロアブル25	2,000	500
9月15日頃	9/15	オーソサイド水和剤80	800	500

4 防除のポイント

散布量は基準量を守り、適期に防除を行っている。

③個別事例 多発生園地

多発生園地 要因

- ・ 菌密度が高い
- ・ 散布タイミングのずれ（春先の生育が早い）
- ・ 散布ムラが発生

1 園地所在地 弘前市乳井

2 発生状況調査

- (1) 28年度・29年度の発生状況
28年度に多発。29年度は中程度の発生。
- (2) 新梢及び果実調査（調査日：7月3日）
発病葉率42.8%、被害果率12.7%
- (3) 二次伸長葉及び果実調査（調査日：10月22日）
二次伸長葉に新しい病斑が見られる。被害果率6.7%

3 薬剤の散布経過

散布時期	散布月日	散布薬剤	倍数	散布量 (ℓ/10a)
芽出し当時	4/10	ベフラン液剤25	1,500	300
展葉1週間後頃	4/20	ベフラン液剤25	1,000	300
開花直前	4/30	フルーツセイバー	2,000	400
		アンビルフロアブル	1,000	
落花直後	5/10	ユニックス顆粒水和剤47 ジマンダイセン水和剤	2,000 600	400
落花10日後	5/20	スコアMZ水和剤	500	400
落花20日後	5/29	チオノックフロアブル	500	400
		ユニックス顆粒水和剤47	2,000	
落花30日後	6/8	デランフロアブル	1,000	400
6月中旬	6/18	アントラコール顆粒水和剤	500	400
(6月下旬)	6/26	オキシラン水和剤	500	400
7月初め	7/6	キノンドー顆粒水和剤	1,000	400
7月半ば	7/18	ストロビードライフフロアブル	3,000	400
7月末	7/30	ダイパワー水和剤	1,000	400
8月半ば	8/12	ベフラン液剤25	1,500	400
8月末	8/27	ナリアWDG	2,000	400
9月中旬	9/14	ストライド顆粒水和剤	1,500	400

() は防除暦における散布時期の名称が当てはまらない時期。

4 発生要因

28、29年と中～多発生の状態であり、越冬落葉の菌密度が高かったことが推定される。春先の生育が早い園地であり、本年も5月から発生が多かった。部分的に発生の多い箇所があり、散布ムラの可能性も考えられる。

多発生園地 要因

- ・菌密度が高い
- ・散布タイミングのずれ（5月から6月）
- ・散布ムラが発生

1 園地所在地 弘前市折笠

2 発生状況調査

(1) 28年度・29年度の発生状況

28年度に中程度の発生。29年度は多発生。

(2) 新梢及び果実調査（調査日：7月3日）

発病葉率46.5%、被害果率24.7%

(3) 二次伸長葉及び果実調査（調査日：10月22日）

二次伸長葉に新しい病斑が見られる。被害果率11.3%

3 薬剤の散布経過

散布時期	散布 月日	散布薬剤	倍数	散布量 (ℓ/10a)
展葉1週間後頃	4/23	ベフラン液剤25	1,500	400
開花直前	5/ 1	フルーツセイバー	2,000	400
落花直後	5/11	ユニックス顆粒水和剤47 チオノックフロアブル	2,000 500	400
落花10日後	5/22	ジマンダイセン水和剤	600	400
落花20日後	6/ 2	ユニックス顆粒水和剤47 ジマンダイセン水和剤	2,000 600	400
6月中旬	6/13	アントラコール顆粒水和剤	500	400
(6月下旬)	6/23	オキシンドー水和剤80	1,200	400
7月初め	7/ 2	オキシンドー水和剤80	1,200	400
7月半ば	7/18	オキシラン水和剤	500	400
7月末	8/ 1	ダイパワー水和剤	1,000	400
8月半ば	8/16	アリエッティC水和剤	800	400
8月末	9/ 1	ナリアWDG	2,000	400
9月中旬	9/13	ストライド顆粒水和剤	1,500	400

() は防除暦における散布時期の名称が当てはまらない時期。

4 発生要因

5月中の花そう葉での発生は少なく、落葉処理の効果はある程度あったものと思われる。6月に入ってから新梢葉で多発し、隣接園地からの伝染による可能性が考えられる。5～6月の散布間隔が11日でやや開いている。また、園地内に散布の死角となる場所があった。

<p>多発生園地 要因</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 耕種的防除が十分に行われていない ・ 散布量が少ない ・ 散布ムラが発生
--

1 園地所在地 弘前市五代

2 発生状況調査

(1) 28年度・29年度の発生状況

平成28、29年度とも被害葉率と被害果率が高く、収穫時まで被害果が混じっている状況だった。

(2) 新梢及び果実調査（調査日：7月5日）

発病葉率26.8%、被害果率7.3%

(3) 二次伸長葉及び果実調査（調査日：10月16日）

発病葉率16.7%、被害果率3.3%

3 薬剤の散布経過

散布時期	散布月日	散布薬剤	倍数	散布量 (ℓ/10a)
芽出し当時	—	(実施なし)		
展葉1週間後頃	4/22	ベフラン液剤25	1,000	250
開花直前	5/2	フルーツセイバー	2,000	300
落花直後	5/12	ユニックス顆粒水和剤47 ジマンダイセン水和剤	1,000 600	300
落花10日後頃	5/22	ジマンダイセン水和剤	600	350
落花20日後頃	6/3	ユニックス顆粒水和剤47 チオノックフロアブル	1,000 500	350
6月中旬	6/15	アントラコール顆粒水和剤	500	400
7月初め	6/30	ジマンダイセン水和剤	600	400
7月半ば	7/15	オキシンドー水和剤80	1,200	450
7月末	7/31	ダイパワー水和剤	1,000	450
8月半ば	8/14	アリエッティC水和剤	800	450
8月末	8/29	ナリアWDG	2,000	450

4 発生要因

28、29年の被害が多いものの耕種的防除が十分に行われていないことから、菌密度が高い状況であると想定される。また、園地はやや枝が混んでおり、指導している散布量より少ない散布量のため、散布ムラが多いと考えられる。

3 スピードスプレーヤーによる防除効果をもつめるために

スピードスプレーヤーによる防除効果を高めるために

1 防除を始める前に

(1) 病害虫の発生状況を観察する

防除効果を高めるためには、病害虫の発生状況を的確に把握することが必要であるので、発生時期、程度、部位を観察し、記録を積み重ねることが適切な防除時期を知ることにつながる。

(2) 防除暦の活用

県下で発生している主な病害虫すべてを対象にしているので、地域ごとに見た場合、発生がほとんどなく防除の必要がない病害虫もある。また、一層強化しなければならない場合もあるので、発生観察などによって地域の実態を把握し、防除暦の活用をはかる。

また、防除暦の活用にあたっては、散布量、散布時期、農薬の選択など前年の防除で失敗した点、成功した点を本年の計画に十分織り込むようにする。

(3) スピードスプレーヤーの点検

ア 冷却水やエンジンオイルを必ず確認する。

イ ノズルを止めず、ノズルチップの穴径で調整する。

ウ 下側方向のノズルを止めない。

2 散布にあたって

(1) 適正な散布量を守る

ふじの展葉1週間後頃	300ℓ/10a
ふじの開花直前	320ℓ/10a
ふじの落花直後	350ℓ/10a
ふじの落花10日後頃	350ℓ/10a
ふじの落花20日後頃	420ℓ/10a
6月中旬～8月末	500ℓ/10a

(2) 適正な散布速度を守る

適正な散布量を確保するため、できるだけ遅い速度を選択する。
枝葉が繁茂するにしたがい、走行速度は遅くする。

(3) 適切な走路を確保する

ア 園地の出入り口から散布を行う走路が確保されている。

イ 1年を通して同じ場所に散布ムラが出ないように散布コースをとれるように剪定の時から考える。

ウ スピードスプレーヤーの上にある枝の葉は、ファンの風により、薬剤が付きにくく散布ムラの原因になるので、枝を剪去するなど工夫する。

(4) 自然風により散布コースを変える

春先は風の強い日に散布することが多いので、風によってできるだけコースを変えた方がよい。横風を受ける場合は風上によったコースをとらないと風上側の付着が悪くなる。また、風の強い場合はなるべく追い風をうけるような散布が好ましい。

(5) 適正な希釈倍数と十分な攪拌の確認

薬剤を適正な倍数に希釈し、攪拌が十分に行われていることを確認する。

(6) ドリフト低減対策を行う

ア 基本的対策

①風の条件に配慮する。

1～2 m/秒以下の風の弱いときに、風向きをみながら薬剤を散布する。

②片側散布

近接作物に近い列では送風量を減じ、片側散布に徹する。

③農薬選択

近接作物にも登録がある、あるいは残留基準値を考慮し農薬を選択する。

イ 積極的対策

①防薬ネット

既存の防風施設等を活用し、目合い1.0～1.5mm程度の防薬ネットを設置する。

3 散布が終わったら

(1) 薬液付着の確認

自然風、立地条件、散布コース、樹形、枝量など種々の条件によって薬液の付着程度が異なってくるので、散布後の薬液の付着状況の確認を行い、次の散布の参考にし、場合によっては補助散布を行うなど考慮する。

(2) 散布終了後は洗浄、点検を行う

異常を感じたら、整備業者に相談する。

(参考資料)

1 りんご黒星病の侵入と防除方法の変遷

りんご黒星病の侵入と防除法の変遷

1 発生の経緯

りんご黒星病（以下、黒星病）は、日本にりんごが導入されてから約80年の間、発生がなく未侵入病害であったが、北海道札幌市近郊で発生が確認され、昭和29年から報告や記録が残されている。

その後、昭和43年岩手県北上市で発生が確認され、これが本州での発生第1号となった。翌年の昭和44年、八戸市で発生が確認され、昭和45年、46年と県南地方を中心に発生し、昭和47年、弘前市三和で発生が確認され、津軽地方へも発生地域が拡大した。昭和50年、長野県でも発生が確認され、りんご主産県で発生した。

2 防除法の変遷

(1) 昭和44年～昭和47年

発生園とその周縁を徹底防除することになり、主な殺菌剤は有機銅剤、キャプタン剤、有機銅キャプタン剤であった。

防除対象園地は、黒星病発生園（濃密防除地域）、発生園の外側半径500m（準濃密防除地域、両者をあわせて緊急防除地域）とし、さらにその外側（緊急防除地域の周囲半径2km）を警戒防除地域に指定して、防除した。

緊急防除地域では、多発樹の伐採、焼却、被害葉、被害果の処分を行うとともに、防除剤を開花直前から9月中旬まで約10日間隔で13回散布した。昭和47年からはトップジンM水和剤も使用した。

(2) 昭和48年～昭和57年

緊急防除体制に代えて、昭和48年から黒星病対策を強化し、トップジンM水和剤を開花直前から落花20日後頃まで10日間隔で4回使用した。昭和49年にはベンレート水和剤も採用し、トップジンM水和剤、ベンレート水和剤による開花直前から落花20日後までの4回散布が昭和53年まで続いた。

昭和54年からはダイカモン水和剤とサンアップ水和剤を採用し、耐性菌対策として、トップジンM水和剤、ベンレート水和剤の使用回数を2回に制限した。また、昭和56年からトップジンM水和剤、ベンレート水和剤にキャプタン剤も使用することにした。

昭和58年には、耐性菌が広範囲で確認されたため、トップジンM水和剤、ベンレート水和剤は黒星病の防除剤としては削除され、うどんこ病防除剤として使用することになった。

(3) 昭和58年～昭和61年

キャプタン剤、マンゼブ剤、ジラム・チウラム剤を用いて、開花直前から落花20日後までの4回防除を行った。

昭和58年はダイカモン水和剤、サンアップ水和剤で対応し、昭和59年からはジラム・チウラム剤、昭和60年からはキャプタン剤を病害虫防除暦に追加した。

(4) 昭和62年～平成5年

昭和62年、トリフミン水和剤、バイコラール水和剤（E B I 剤）が防除暦に採用された。使用回数は1回に限定し、防除効果が最も高い落花直後に使用した。昭和63年にルビゲン水和剤、平成3年にポジグロール水和剤、平成4年にアンビルフロアブル、平成6年にスコア水和剤、平成7年にマネージ水和剤が追加された。E B I 剤の使用回数1回、落花直後散布の体系は平成5年まで続いた。

(5) 平成6年～平成7年

平成5年は黒星病の発生が多く、7月中旬調査で、全県平均の新梢発病葉率が13.1%、発病果率が3.5%であった。

要因解析の結果、開花直前（5月10日、11日）に第1回目の重要な感染時期があり、その直後である開花直前に保護殺菌剤の散布が実施され、芽出し10日後と開花直前の散布間隔が14～16日とあいていた。現地調査では、E B I 剤を開花直前にも散布した3園地では発生が少なかった。

そこで、平成6年から開花直前にE B I 剤を追加し、E B I 剤、ジラム・チウラム剤、ジマンダイセン水和剤が散布された。落花10日後、落花20日後は、ジラム・チウラム剤、ジマンダイセン水和剤で対応した。

(6) 平成8年～平成17年

平成8年からはE B I 混合剤（E B I 剤に保護殺菌剤を加えた薬剤）が採用された。それに伴い、防除時期から「落花10日後頃」、「落花20日後頃」を廃止し、「落花15日後頃」を新設することにより基準散布回数1回減らした。使用する薬剤も、「開花直前」はE B I 単剤、「落花直後」と「落花15日後頃」はE B I 混合剤に限定した防除体系に変更した。

重点防除時期も「開花直前」～「落花20日後頃」が「開花直前」～「落花15日後頃」に変更になった。また、平成12年に6月下旬以降の防除対策として、プラウ水和剤又はユニックスZ水和剤を「6月下旬（落花30日後頃）」の選択薬剤とした。平成13年には、「芽出し10日後」の基準薬

剤にユニックス顆粒水和剤が採用された。

平成15年は、夏場の散布体系が変更され、基準散布回数が11回となり、従来より2回削減された。平成16年に「落花30日後頃」の表記が「6月中旬」に変更された。

(7) 平成18年～平成29年

平成18年「芽出し当時」を廃止し、基準散布回数を10回に削減するとともに、散布時期の表記も「芽出し10日後」が「展葉1週間後頃」の表記に変更された。

平成22年に耕種的防除として、落葉のすき込み方法が「りんご生産指導要項」に掲載された。

平成29年は、黒星病の防除体系が大きく見直された。「落花15日後頃」を廃止し、「芽出し当時」を特別散布として位置づけ、基準散布として「落花10日後頃」、「落花20日後頃」を新設した。

参考文献

「りんご黒星病懇談会資料（平成28年6月30日）」
昭和45年～平成30年りんご生産指導要項

(参考資料)

2 りんご黒星病の近年の発生状況と防除対策

りんご黒星病の近年の発生状況と防除対策

1 平成28年

(1) 発生状況

6～7月の気温は、平年並からやや低く経過したが、7月29日の梅雨明け以降、9月上旬まで真夏日を22日間記録するなど平年より高めに推移した。9月中旬は平年並、下旬は平年より高かった。

降水量は、6月第1、第2、第4半旬及び7月第2半旬は平年より多かったが、それ以外の期間は平年よりも少なかった。春先から8月前半まで少雨傾向で、6月から8月第3半旬までの総降水量は146.5mm（平年比61%）で、観測史上5位に少なかった。8月後半は平年より多く、9月は第2半旬が多かったが、それ以外の期間は平年並から平年より少なかった。

子のう胞子の初飛散は4月13日で、飛散期間は4月3日頃から5月下旬までであり、飛散盛期は、4月中旬、4月下旬、5月中旬であった。

津軽地域で発生し、新梢葉の発病葉率は4.3%から45.6%で、発病果率は11.0%から79.3%であった。

落花直後（5月12日頃）の散布より前に感染し、落花10日後から15日後頃に発病が見つかった。平成27年度に発生が見られた園地で平成28年は発生が増加した。

E B I 剤に対する耐性菌が発達し、広域に存在する。病原菌密度が高まった。また、りんごの生育と黒星病菌の胞子の飛散も早まった。

(2) 次年度の防除対策

E B I 単剤、E B I 混合剤を削除し、黒星病に効果の高い薬剤として、フルーツセイバー、ユニックス顆粒水和剤47を採用した。

散布時期である「落花15日後頃」を廃止し、「落花10日後頃」、「落花20日後頃」を新設した。

「芽出し当時」の特別散布として、ベフラン液剤25の1,500倍を散布する。耕種的防除を追加した。

2 平成29年

(1) 発生状況

4月から6月の気象は、気温が6月上旬は平年よりも低かったが、それ以外の期間は平年並みからやや高かった。降水量が5月は平年より少なく、4月中下旬と6月上旬は連続した降雨により、平年より多かった。

子のう胞子の初飛散は4月13日、最盛期は4月26日、終息日は6月6日であった。

県予察圃（殺菌剤無散布）の新梢葉の発病葉率は、平年28年と同様に、平年を上回っていた。

津軽地域で発生し、5月の新梢葉の発病葉率は0%から7.5%であった。

6月下旬以降、新梢葉の発病葉率は3.0%から35.4%であった。6月上旬に果そう葉や新梢基部葉から分生子が飛散し、感染がおこったと考えられる。

(2) 次年度の防除対策

耕種的防除の重要性を強調するため、防除暦の黒星病対策の最重点事項として位置付けした。

「展葉1週間後頃」から「落花20日後」までの薬剤散布間隔の遵守を追加した。

3 平成30年

(1) 発生状況

気象条件は、3月が平年より高く推移し、第6半旬の最高気温はりんご研究所の観測では歴代1位であった。また、月平均気温も平年差+4.0℃で歴代4位であった。4月以降では4月上旬、5月上旬及び第4半旬、6月第3～5半旬は平年より低く推移したが、それ以外は高めに推移した。

降水量は、4月上旬、5月第1半旬、第4半旬、6月第1半旬、第3半旬、第6半旬は、平年より多めに推移し、それ以外は少なく推移した。特に、5月18日の72mmはりんご研究所での観測史上最大降水量を記録した。また、月降水量の平年比は4月が144%、5月が205%、6月が126%であった。

子のう胞子による一次感染は、4月下旬、5月上旬及び5月中旬と考えられた。葉上病斑の初発は、5月10日に確認され、それ以降は分生子による二次感染が見られてきた。

県予察圃（殺菌剤無散布）の新梢葉の発病葉率は、5月15日のシーズン第1回目の調査で、発病葉率12.3%と平年よりも高く、その後も増加し続け、7月5日のシーズン最終の調査では、81.8%であった。

5月の新梢葉の発病葉率は0%から11.6%であったが、6月の新梢葉の発病葉率は0.2%から28.1%であった。これは、「落花直後」～「落花10日後頃」の間に展葉した葉に一次感染及び二次感染がおこり、6月以降に発病が見られてきたと考えられた。各種薬剤の防除試験により、黒星病に対する感受性は低下していなかったと考えられた。

平成29年産の貯蔵果実の一部に黒色の斑点症状が発生していると、平成30年1月頃から5月下旬頃まで農協、移出商及び出荷組合から問い合わせがあった。被害果の症状は、果実の上部に黒色、円形の病斑が数個から数十個生じており、病斑部には黒星病の分生子が多数確認された。考えられる発生要因としては、高い菌密度、7月下旬以降の低温多雨、QoI剤の効力が低下し、夏季の果実感染を抑制できず、感染がおこった可能性がある。

(2) 防除対策（年度途中に変更）

QoI 剤の黒星病に対する効力低下と貯蔵果実からの耐性菌の検出を受け、年度途中から「7月末」、「8月半ば」、「8月末」の防除薬剤のうち、QoI 剤を除く効果のある薬剤を散布する防除体系を実施した。

(3) 次年度の防除対策

平成29年及び30年とも、平成28年と同様に4月上旬から子のう胞子の飛散が始まり、4月中旬に1回目のピークがみられる条件下にあったため、「展葉1週間後頃」を黒星病の重要防除時期として新たに位置付けした。

E B I 剤に代わる黒星病に有効な薬剤を検討した結果、SDHI 剤（オルフィン、ネクスター、フルーツセイバー）が、予防効果がある薬剤の中では効果が高いことがわかった。このことから、SDHI 剤を「開花直前」に配置し、「落花直後」にユニックス顆粒水和剤を配置した。また、改正した防除暦における「展葉1週間後頃」から「落花直後」までの防除体系は、「芽出し当時」のベフラン液剤による特別散布を加えなくても、初期防除ができることから、特別散布を削除することとした。

黒星病に効果が高いSDHI 剤、ユニックス顆粒水和剤は、薬剤耐性発達の懸念があるため、SDHI 剤は年1回、ユニックス顆粒水和剤は年1回の使用とする注意喚起を行う。

農業普及振興室と病害虫防除所が行った発生状況と散布実態の調査から、少発生園地の特徴は、耕種的防除を実施している、前年までの菌密度が低い、散布ルートの見直しを行っている、薬剤の到達しやすい樹形を剪定により維持している、降雨前散布を実施している、散布量は基準量散布を遵守していることがわかってきた。

また、多発生園地の特徴として、耕種的防除が実施されていない、前年の発生が多く、菌密度が高い、春先の生育が早い園地が多い、散布ムラ（例えば、散布ルートから外れた場所、園地周辺部、防風網に近い樹、道路際など）と考えられる発生から園地全体に発生が多くなる傾向がある、降雨前散布を実施していない、散布量が基準散布量に達していないことがわかってきた。

平成31年は、少発生園地の特徴を踏まえた展示ほを活用した実証や研修会を通じて生産者に実践してもらい、黒星病の発生防止を着実に進めていく。

地方独立行政法人青森県産業技術センターりんご研究所とりまとめ
「青森県りんご黒星病撲滅生産者大会資料（平成29年3月16日）」
「平成29年度第3回りんご等果樹生産技術研修会資料（平成29年10月11日）」
「平成29年度第4回りんご等果樹生産技術研修会資料（平成29年11月28日）」
「第2回青森県りんご黒星病対策推進会議資料（平成30年12月10日）」

農薬は使用者の責任で、登録内容を「農薬登録情報提供システム (http://www.acis.famic.go.jp/index_kensaku.htm)」で確認し、使用する。また、短期暴露評価導入により使用方法が変更された農薬は、変更後の使用方法で使用する。

この印刷物は、4,000部作成し、印刷経費は1部当たり60円です。

本冊子の一部研究については農研機構生研支援センター「イノベーション創出強化推進事業」、農林水産省「防除体制再編事業」の支援を受けた。