

令和 2 年度
病虫害の効率的防除体制の再編委託事業

成 績 報 告 書

令和 3 年 2 月

農業・食品産業技術総合研究機構

中央農業研究センター

目 次

DMI 剤感受性低下菌対策を主眼としたリンゴ黒星病防除体系の確立

(1) 青森県産業技術センターりんご研究所	1
(2) 秋田県果樹試験場	2 8
(3) 山形県農業総合研究センター園芸試験場	5 0
(4) 長野県果樹試験場	6 0
(5) 農研機構果樹茶業研究部門	8 1

減農薬栽培に対応した水稻の種子伝染性病害に対する防除体系の確立

(1) 農研機構中央農業研究センター	8 5
(2) 茨城県農業総合センター農業研究所	8 8
(3) 埼玉県農業技術研究センター	9 7
(4) 長野県農業試験場	1 1 0

ダイズ害虫のウコンノメイガに対するフェロモンを用いた発生予察技術の確立

(1) 農研機構中央農業研究センター北陸研究拠点	1 2 5
(2) 新潟県農業総合研究所作物研究センター	1 3 2
(3) 富山県農林水産総合技術センター農業研究所	1 3 6
(4) 石川県農林総合研究センター	1 4 3
(5) 福井県農業試験場	1 4 8

防除体制再編に向けた取り組み状況	1 5 2
------------------	-------

(様式1)

病害虫の効率的防除体制の再編委託事業

東北ブロック：「DMI 剤感受性低下菌対策を主眼としたリンゴ黒星病防除体系の確立」

1. DMI 剤及び QoI 剤耐性菌の発生推移

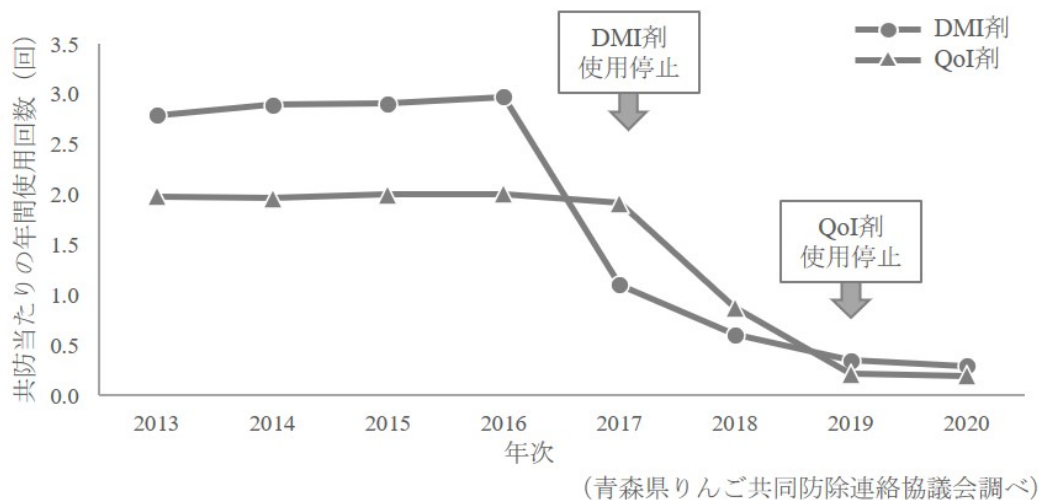
氏 名 平山和幸

所 属 りんご研究所

[〒036-0332 青森県黒石市大字牡丹平字福民24]

1. 調査背景と目的

青森県では、抗菌スペクトラムが広く複数の病害防除に有効とされる DMI 剤及び QoI 剤を、それぞれ 1996 年から春季の基幹防除剤として年間 3 回、2006 年から夏季の基幹防除剤として年間 2 回使用することで、年間の総散布回数を 10 回に抑えてきた。しかし、2016 年に黒星病が多発し、DMI 剤耐性菌及び QoI 剤耐性菌の発生が確認されたことから、2017 年から DMI 剤を使用しない防除体系を、2019 年からは QoI 剤も使用しない防除体系の普及を図ってきた。そこで、現状の DMI 剤または QoI 剤に対する耐性菌、そして両剤に対する耐性菌（多剤耐性）の発生動向を明らかにするため、感受性検定を実施した。



2. 調査方法

1) 供試菌株

2016～2020 年、5 月下旬～6 月下旬に津軽地域の黒星病発生園地から罹病葉を採取し、分生子を単孢子分離した。いずれの年もりんご研究所内の殺菌剤無散布の圃場からも同様に菌株を得た。得られた菌株は斜面培地で培養後、0℃の低温室で保管した。保存菌株のうち、下記の 961 菌株を供試した。なお、2018 年では南部地域でも一部園地で黒星病の発生が認められたため、菌株を取得し供試した。

(様式1)

採集 年次	調査 園地数	当年のDMI剤使用の有無			供試 菌株数
		使用	未使用	不明	
2016	津軽 16	15	1	0	224
2017	津軽 17	6	7	4	310
2018	津軽 7	2	1	4	91
	南部 3	0	1	2	60
2019	津軽 12	1	3	8	171
2020	津軽 7	0	4	3	105

2) 散布履歴

採集当年の薬剤散布履歴について、各園主から聞き取りを行ったが、連絡が取れない園地があり、一部園地は散布履歴不明となった。また、採集時の聞き取りのため、夏季の散布履歴が不明の園地が多く、QoI 剤の使用状況については検討しないものとした。

3) 検定方法

(1) DMI 剤

標的遺伝子である CYP51A1 遺伝子の Y133F 変異が DMI 剤感受性低下と関連することから、プレミックス PCR により本変異型を検出し、その発生推移を明らかにする。

ア. DNA 抽出：供試菌株を PDA 培地で3週間程度培養し、菌そう表層の菌糸をかき取り、ISOPLANT II キットを用いて実施した。

イ. PCR、電気泳動：CYP51A1-Y133F 変異識別プライマーセット (AJ251+VIcyp1242) 及びアクチン検出プライマーセット (Viact-28F+Viact-442R) を用いて PCR を実施し、PCR 産物は2%アガロースゲルを用いて電気泳動を行う。

ウ. 耐性診断：電気泳動により約 400bp のバンド (アクチン) 及び約 750bp のバンド (CYP51A1) の2本が出たサンプルを感受性低下菌と診断した。

(2) QoI 剤

標的遺伝子であるシトクロム *b* 遺伝子の G143A 変異が QoI 剤耐性の主因とされることから、PCR-RFLP により本変異型を検出し、その発生推移を明らかにする。

ア. DNA 抽出：前述のとおり

イ. PCR-RFLP：プライマーセット (PS1+PR1) を用いてシトクロム *b* 遺伝子を増幅した。増幅産物に制限酵素 *Fnu*4HI を添加後、37℃で2時間処理した。その後、2%アガロースゲルを用いて電気泳動した。

ウ. 耐性診断：制限酵素の処理により増幅配列が切断され、約 400bp のバンドが出たサンプルを耐性と診断した。

(様式1)

3. 調査結果

1) DMI 剤感受性低下菌の発生推移

ア. 津軽地域における DMI 剤感受性低下菌 (CYP51A1-Y133F 変異体) の発生は、黒星病が多発し調査を開始した 2016 年時すでに約 50% を占めた。2017 年からは DMI 剤の使用率は減少しているが、DMI 剤感受性低下菌の割合は増加傾向を示し、2019-2020 年には約 80% を占めた。一方、南部地域では、2018 年の調査で DMI 剤感受性低下菌が 25% と津軽地域 (60.4%) と比較し発生割合が低かった (図 1)。

イ. 採集当年の DMI 剤使用の有無に基づいた園地ごとの DMI 剤感受性低下菌の発生状況を図 2 に示した。2016 年では、殺菌剤無散布を除く全ての園地で DMI 剤を使用している中で、DMI 剤感受性低下菌の発生割合は 0~100% と園地によって大きく異なった。2017 年以降、園地によって DMI 剤の使用の有無が分かれてきたものの、DMI 剤使用の有無と DMI 剤感受性低下菌の発生割合で特に傾向は認められなかった。また、園地間での DMI 剤感受性低下菌の発生のばらつきは減少し、60% を超える高水準での収束傾向が見られた。

ウ. りんご研究所内の殺菌剤無散布圃で DMI 剤感受性低下菌の発生推移を調査した (図 3)。2016 年、その発生率は 3.7% と低い水準にあったが、翌 2017 年には 75.0% と急増し、以降、60~80% の高水準を維持していた。本圃場では薬剤の影響はないことから、DMI 剤感受性低下菌の発生割合の増加には他の要因が関与するものと考えられた。

2) QoI 剤耐性菌の発生推移

ア. 津軽地域における QoI 剤耐性菌 (Cytb-G143A 変異体) の発生は、黒星病が多発し調査を開始した 2016 年時 34.8% を占め、以降、増加傾向を示し、2020 年には 85.7% に至った。2019 年からは QoI 剤の使用率は減少したが、2020 年に減少傾向は認められなかった。一方、南部地域では、2018 年の調査で QoI 剤耐性菌が 21.7% と津軽地域 (78.0%) と比較し発生割合が低かった (図 4)。

イ. りんご研究所内の殺菌剤無散布圃で QoI 剤耐性菌の発生推移を調査した (図 5)。2016 年、その発生率は 3.7% と低い水準にあったが、翌 2017 年には 80.0% と急増した。その後、2018~2019 年にかけて一旦 53.3~65.0% に減少したものの、2020 年には 100% の高水準を示した。本圃場では薬剤の影響はないことから、QoI 剤耐性菌の発生割合の増加には他の要因が関与するものと考えられた。

3) DMI 剤感受性低下及び QoI 耐性個体 (多剤耐性菌) の発生推移

DMI 剤に対して感受性低下し、かつ QoI 剤に耐性を有する多剤耐性株の発生は、2016 年当時で 32.6% と全体の約 3 分の 1 を占めた。その後、増加傾向を示し、2019~2020 年には約 70% と高い割合を占めた。一方、DMI 剤感受性低下かつ QoI 剤感受性の個体及び DMI 剤感受性かつ QoI 剤耐性の個体はいずれも 10% 前後で推移した。

(様式1)

表1 感受性検定結果

採集 年次	供試菌株	DMI・QoI感受性				
		R・S	S・R	R・R	S・S	
2016	津軽	224	38	5	73	108
2017	津軽	310	44	47	144	75
2018	津軽	91	10	26	45	10
	南部	60	7	5	8	40
2019	津軽	171	17	22	121	11
2020	津軽	105	8	18	72	7



図1 DMI 剤感受性低下菌の発生推移

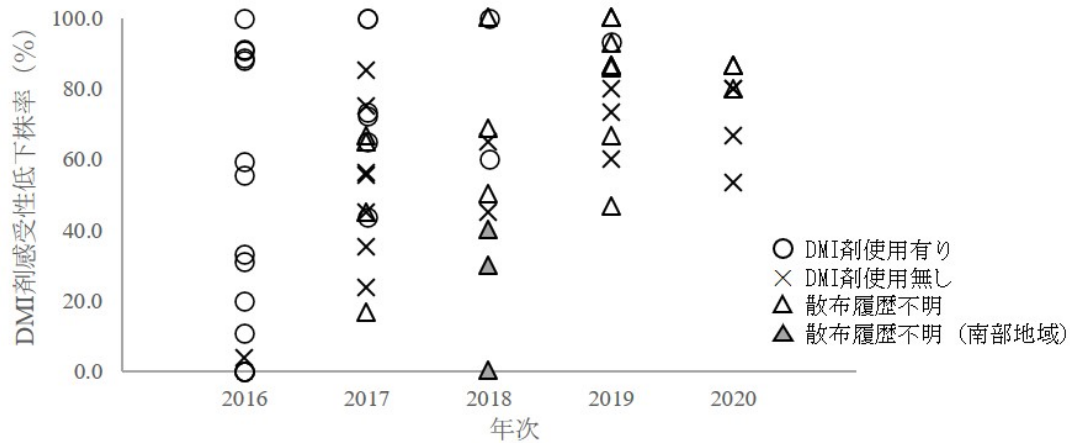


図2 園地ごとの DMI 剤感受性低下菌発生率

(様式1)

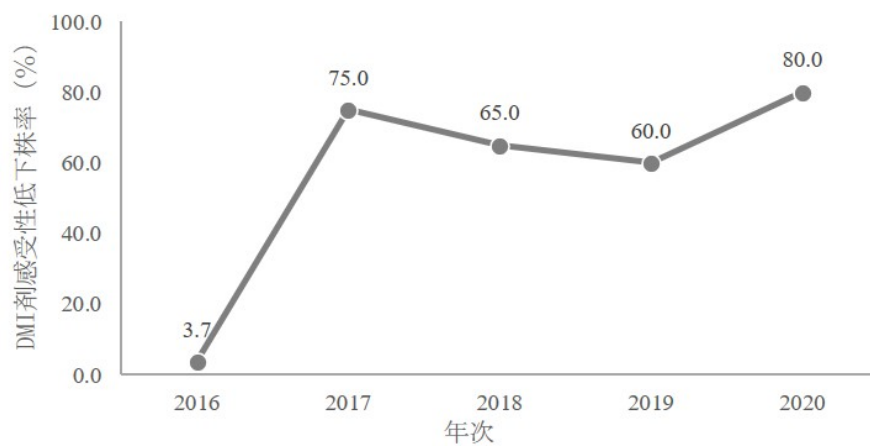


図3 殺菌剤無散布圃（りんご研究所）におけるDMI剤感受性低下菌の発生推移

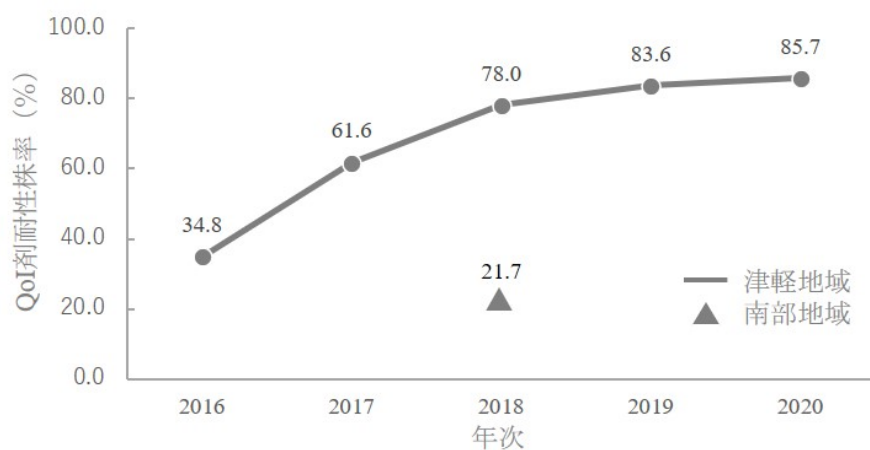


図4 QoI剤耐性菌の発生推移

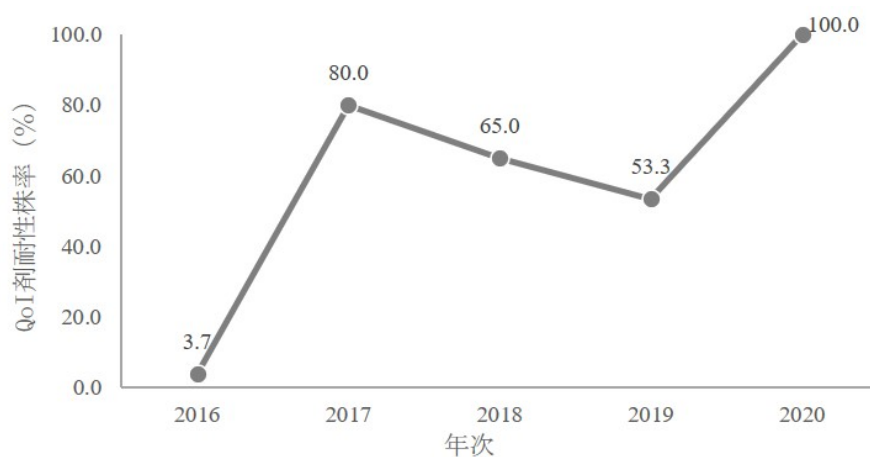


図5 殺菌剤無散布圃（りんご研究所）におけるQoI剤耐性菌の発生推移

(様式1)

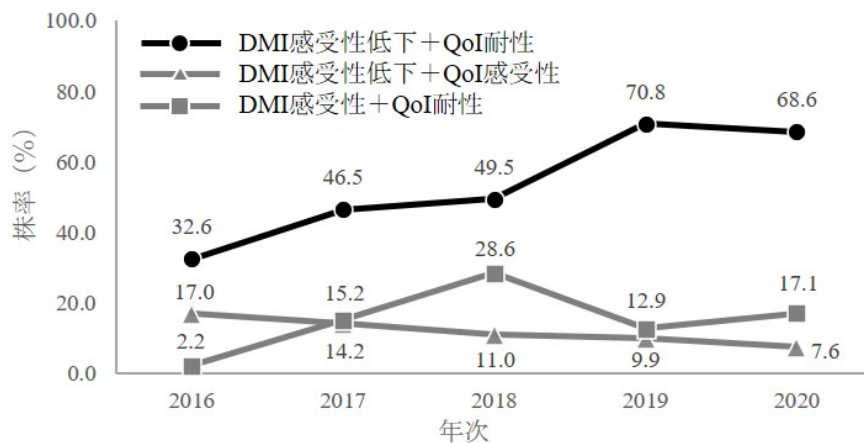


図6 多剤耐性菌の発生推移

4. 考察

DMI 剤の感受性低下に関連する CYP51A1 遺伝子の Y133F 変異体（感受性低下菌）は、DMI 剤使用の有無に関わらず、増加傾向にあり、その発生率は慣行防除園も含め約 80%にも及んだ。また殺菌剤無散布園においても 60～80%の高水準を維持していた。これらのことから、Y133F 変異はフィットネスクストが低い可能性が示唆された。

QoI 剤の耐性発達要因であるシトクロム b 遺伝子の G143A 変異はフィットネスクストが低いことが報告されており、本試験においても同様の結果が得られた。青森県内では本耐性菌の発生が 80%を超える状況にあり、今後、QoI 剤の黒星病防除剤としての使用は望めないものと考えられた。また、CYP51A1-Y133F 変異及び Cytb-G143A 変異を有した多剤耐性菌の発生も調査開始以降、増加傾向を示した。

5. 今後の課題

近年、両系統とも既存剤と交差耐性を示さない、または交差はするもののその程度が低い薬剤の開発が進められており、今後それら新規剤の有効性の評価が必要となる。

6. 要約

2016～2020 年の調査において、リンゴ黒星病の DMI 剤感受性低下菌（CYP51A1-Y133F 変異体）及び QoI 剤耐性菌（Cytb-G143A 変異体）の発生は、薬剤の使用の有無に関わらず増加傾向を示し、2020 年には両変異体とも 70%を超える高い割合で発生した。また、両変異体ともフィットネスクストは低いものと推察されたため、今後も DMI 剤及び QoI 剤の黒星病防除剤としての利用は困難なものと考えられた。

7. 成果の公表及び特許

(様式1)

病害虫の効率的防除体制の再編委託事業

東北ブロック：「DMI 剤感受性低下菌対策を主眼としたリンゴ黒星病防除体系の確立」

2. 新規薬剤の実用化試験

氏 名 平山和幸・十川聡子・赤平知也

所 属 りんご研究所

[〒036-0332 青森県黒石市大字牡丹平字福民24]

1. 調査背景と目的

リンゴ黒星病に対して有効な新規薬剤の普及を目指し、一般のリンゴ栽培園において実証試験を実施し、実用性を明らかにする。また、デランフロアブルに関して、ユニックス顆粒水和剤47及び殺虫剤との混用で物理性が悪化する事例が見られていることから、物理性悪化に繋がる組み合わせを検証する。

2. 調査方法

1) 実証試験

(1) 試験区

供試薬剤	希釈倍数	散布時期	園地数	対象病害
カナメフロアブル	4,000倍	開花直前	3園地	モニリア病、黒星病、うどんこ病
デランフロアブル	1,500倍	落花直後、落花10日後頃、落花20日後頃	2園地	黒星病、黒点病、斑点落葉病

(2) 散布方法：スピードスプレーヤーで10a当たり320～4200散布

(3) 調査方法

ア. モニリア病：モニリア病は4月30日（散布前）に1区3樹、1樹当たり100花そうを、6月4日（散布後）に1区3樹、1樹当たり10果そうの全葉を対象に発生状況を調査した。

イ. 黒星病：カナメフロアブルでは6月4日に、デランフロアブルでは6月25日に1区3樹、1樹当たり10新梢の全葉及び1樹当たり100果を対象に発生状況を調査した。

ウ. うどんこ病：6月4日に1区3樹、1樹当たり10新梢の全葉及び1樹当たり100果を対象に発生状況を調査した。

エ. 黒点病：8月11日に1区3樹、1樹当たり100果を対象に発生状況を調査した。

オ. 斑点落葉病：6月25日に1区3樹、1樹当たり10新梢の全葉を対象に発生状況を調査した。

カ. 薬害：さび果について、8月11日に1区3樹、1樹当たり100果を対象に発生状況を調査した。その他の薬害については、随時、肉眼で観察した。

(様式1)

表1 カナメフロアブル 4,000 倍の試験園地の薬剤散布経過

弘前市	散布時期	散布月日	実施区		対照区
	展葉1週間後頃	4月21日	ベフラン液剤25 ダーズバンDF ハーベストオイル	1,000倍 3,000倍 200倍	同左
	特別散布	4月27日	ベフラン液剤25	1,500倍	同左
	開花直前	5月4日	カナメフロアブル ウララDF	4,000倍 4,000倍	オルフィンフロアブル 4,000倍 ウララDF 4,000倍
	落花直後	5月14日	ユニックス顆粒水和剤47 ジマンダイセン水和剤 カスケード乳剤	2,000倍 600倍 4,000倍	同左
藤崎町	散布時期	散布月日	実施区		対照区
	展葉1週間後頃	4月16日	ベフラン液剤25 ダーズバンDF トモノールS	1,000倍 3,000倍 200倍	同左
	特別散布	4月24日	ベフラン液剤25	1,000倍	同左
	開花直前	5月3日	カナメフロアブル ウララDF	4,000倍 4,000倍	オルフィンフロアブル 4,000倍 ウララDF 4,000倍
	落花直後	5月12日	ユニックス顆粒水和剤47 チオノックフロアブル カスケード乳剤	2,000倍 500倍 4,000倍	同左
青森市	散布時期	散布月日	実施区		対照区
	展葉1週間後頃	4月23日	ベフラン液剤25 ダーズバンDF アブロードフロアブル ハーベストオイル	1,000倍 3,000倍 1,000倍 200倍	同左
	開花直前	5月3日	カナメフロアブル	4,000倍	オルフィンフロアブル 4,000倍
	落花直後	5月14日	ユニックス顆粒水和剤47 ジマンダイセン水和剤	2,000倍 600倍	同左

表2 デランフロアブル 1,500 倍の試験園地の薬剤散布経過

弘前市	散布時期	散布月日	実施区		対照区
	落花直後	5月9日	デランフロアブル	1,500倍	同左
	特別散布	5月16日	ジマンダイセン水和剤 バイオマックスDF	600倍 3,000倍	同左
	落花10日後頃	5月24日	デランフロアブル	1,500倍	チオノックフロアブル 500倍
	落花20日後頃	6月1日	デランフロアブル スプラサイド水和剤	1,500倍 1,500倍	チオノックフロアブル 500倍 スプラサイド水和剤 1,500倍
	6月中旬	6月10日	アントラコール顆粒水和剤 サイアノックス水和剤	500倍 1,000倍	同左
板柳町	散布時期	散布月日	実施区		対照区
	落花直後	5月16日	ユニックス顆粒水和剤47 ジマンダイセン水和剤 カスケード乳剤	2,000倍 600倍 4,000倍	同左
	落花10日後頃	5月26日	デランフロアブル スプラサイド水和剤	1,500倍 1,500倍	チオノックフロアブル 500倍 スプラサイド水和剤 1,500倍
	落花20日後頃	6月8日	デランフロアブル	1,500倍	チオノックフロアブル 500倍
	6月中旬	6月14日	ラビライト水和剤 サイアノックス水和剤	500倍 1,000倍	同左

(様式 1)

2) デランフロアブルの混用試験

(1) 供試薬剤：デランフロアブル 1,500 倍、ユニックス顆粒水和剤 47 の 2,000 倍

カスケード乳剤 4,000 倍、エルサン水和剤 1,000 倍、サイアノックス水和剤 1,000 倍、ダズバン DF3,000 倍、ダイアジノン水和剤 34 の 1,000 倍、スミチオン水和剤 40 の 800 倍、スプラサイド水和剤 1,500 倍

(2) 検証方法：200ml のビーカーに蒸留水を 200ml 入れ、デランフロアブル 0.133ml とユニックス顆粒水和剤 0.1g を加用し、そこに各種殺虫剤を添加した。その後、スターラーを用いて 30～60 分程度攪拌し、物理性悪化の有無を調査した。

3. 調査結果

1) 実証試験

(1) カナメフロアブルを「開花直前」に散布した 3 園地において、実施区及び対照区ともに、モニリア病、黒星病及びうどんこ病の発生は認められなかった。また、他病害及び薬害の発生も認められなかった。

(2) デランフロアブルを「落花直後」、「落花 10 日後頃」及び「落花 20 日後頃」の 3 回散布した弘前市の園地において、黒星病、斑点落葉病及び黒点病の発生は認められなかった。その他の病害として、うどんこ病の発生が両区で認められたものの、発生量に差は見られなかった。また、その他の病害及び薬害の発生は認められなかった。

(3) デランフロアブルを「落花 10 日後頃」及び「落花 20 日後頃」の 2 回散布した板柳町の園地では、実施区及び対照区ともに、黒星病、斑点落葉病及び黒点病の発生は認められなかった。また、他病害及び薬害の発生も認められなかった。

表 3 カナメフロアブル 4,000 倍の各種病害に対する防除効果

試験 園地	区	モニリア病				黒星病				うどんこ病		薬害	
		4/30調査		6/4調査								8/11調査	随時
		調査 花そう数	発病花 そう率	調査果そ う葉数	発病 葉率	調査 葉数	発病 葉率	調査 果数	発病 果率	調査 葉数	発病 葉率	さび 果率	総合
弘前市	実施区	300	0 %	226	0 %	345	0 %	300	0 %	345	0 %	0 %	なし
	対照区	300	0	218	0	347	0	300	0	347	0	0	なし
藤崎町	実施区	300	0	238	0	434	0	300	0	434	0	0	なし
	対照区	300	0	212	0	400	0	300	0	400	0	0	なし
青森市	実施区	300	0	229	0	424	0	300	0	424	0	0	なし
	対照区	300	0	225	0	368	0	300	0	368	0	0	なし

表 4 デランフロアブル 1,500 倍の各種病害に対する防除効果

試験 園地	区	黒星病				斑点落葉病		黒点病		うどんこ病		薬害		
		6/25調査						8/11調査		6/25調査		8/11調査		随時
		調査 葉数	発病 葉率	調査 果数	発病 果率	調査 葉数	発病 葉率	調査 果数	発病 果率	調査 葉数	発病 葉率	調査 果数	さび 果率	総合
弘前市	実施区	540	0 %	300	0 %	540	0 %	300	0 %	540	4.4 %	300	0 %	なし
	対照区	572	0	300	0	572	0	300	0	572	4.4	300	0	なし
板柳町	実施区	573	0	300	0	573	0	300	0	573	0	300	0	なし
	対照区	564	0	300	0	564	0	300	0	564	0	300	0	なし

(様式 1)

2) デランフロアブルの混用試験

- (1) デランフロアブル及びユニックス顆粒水和剤の 2 剤を混和しても物理性の悪化は認められなかった。
- (2) いずれの組み合わせも 3 種混用直後は変化がなかったものの、攪拌後、変色及び沈殿物の形成が確認された。

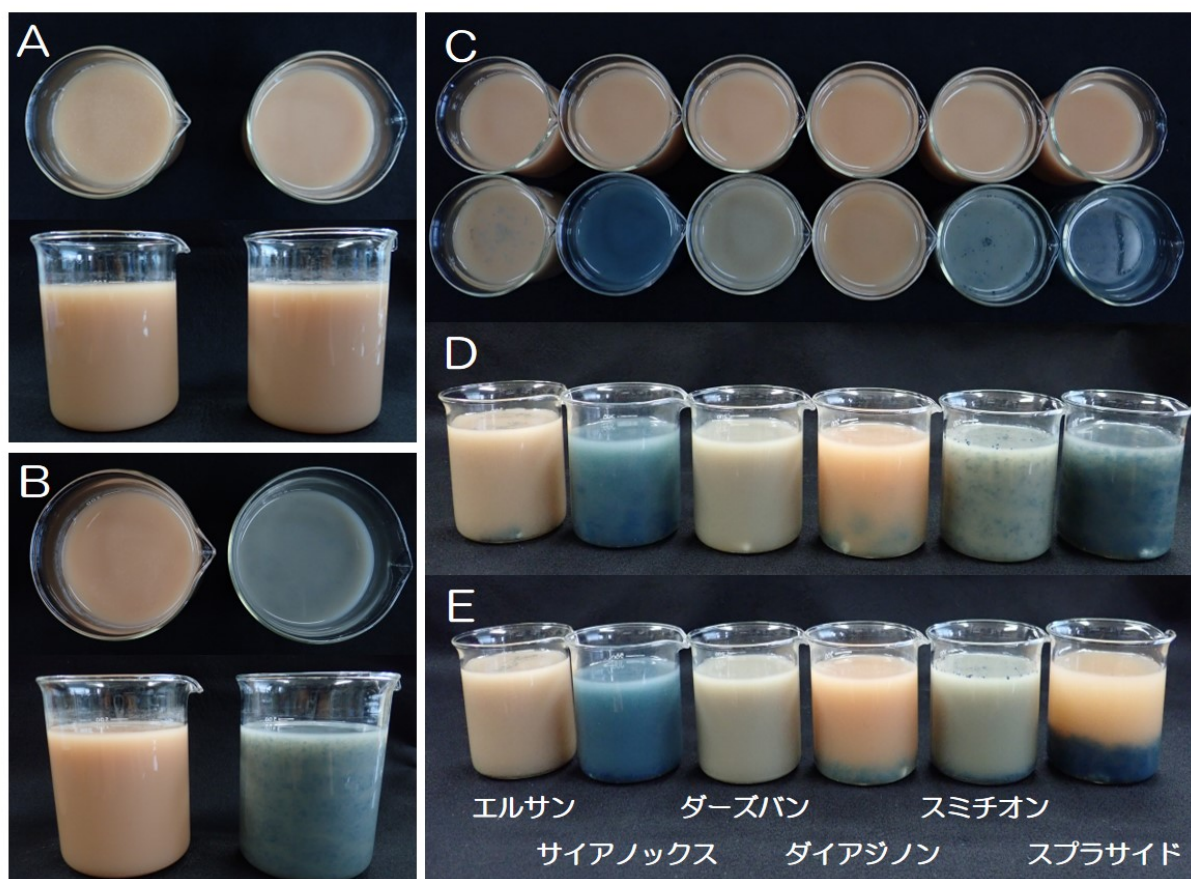


図1 デランフロアブルの 3 種混用試験

A : デランフロアブル及びユニックス顆粒水和剤の 2 種混用 (左側 : 攪拌前、右側 : 攪拌後)、B : カスケード乳剤を用いた 3 種混用 (左側 : 攪拌前、右側 : 攪拌後)、C - E : 有機リン剤を用いた 3 種混用 (C 上段 : 攪拌前、C 下段 : 攪拌後、D : 攪拌直後、E : 攪拌後に静置し浮遊物が沈殿した状態)

(様式 1)

4. 考察

カナメフロアブル 4,000 倍はモニリア病、黒星病及びうどんこ病に対し、対照区と同等の効果を示し、薬害も認められなかった。デランフロアブル 1,500 倍は黒星病、黒点病及び斑点落葉病に対し、対照区と同等の効果を示し、薬害も認められなかった。以上のことから、これら 2 剤は実用性があると考えられた。なお、デランフロアブルではユニックス顆粒水和剤 47 及び殺虫剤（有機リン剤、IGR 剤）の 3 種混用によって物理性の悪化が確認されたため、本混用で使用しないよう注意喚起が必要である。

カナメフロアブル 4,000 倍及びデランフロアブル 1,500 倍は令和 3 年りんご病害虫防除暦及び令和 3 年度農作物病害虫防除指針に採用される。

5. 今後の課題

なし

6. 要約

カナメフロアブル 4,000 倍は「開花直前」の、デランフロアブル 1,500 倍は「落花直後」、「落花 10 日後頃」及び「落花 20 日後頃」の防除剤として実用性がある。ただし、デランフロアブルに関しては、ユニックス顆粒水和剤 47 及び殺虫剤との混用により物性が悪化するため、本混用で使用しない。

7. 成果の公表及び特許

令和 3 年りんご病害虫防除暦（青森県りんご病害虫防除暦編成部会編）

令和 3 年度農作物病害虫防除指針（青森県農作物病害虫防除指針編成会議編）

(様式1)

病害虫の効率的防除体制の再編委託事業

東北ブロック：「DMI 剤感受性低下菌対策を主眼としたリンゴ黒星病防除体系の確立」

3. 苗木における黒星病の薬剤防除時期

十川聡子、赤平知也

青森県産業技術センターりんご研究所

[〒036-0032 青森県黒石市大字牡丹平字福民24]

1. 調査背景と目的

青森県内の苗木業者が販売した1年生苗木(2017年産)において、黒星病の発病がみとめられ、前年の苗木養成時に感染した黒星病菌が苗木上で越冬していることが疑われた。発病葉はいずれも苗木の先端1～7番目の芽で観察されたことから、黒星病菌の芽への感染は秋季である可能性が高いと考えられた。そこで、苗木養成時の薬剤散布について見直す必要があると考えられたことから、通常は9月上旬で終了する苗木養成時の薬剤散布を10月中旬まで延長し、その防除効果を明らかにする。

2. 調査方法

- 1) 供試樹：‘ふじ’/マルバカイドウ(接ぎ苗、2019年2月接ぎ木)、1区12～13樹。
- 2) 植え付け：2020年5月21日、黒石りんご研B9-1号圃に計50本を20cm間隔で1列に植樹。
- 3) 試験区：薬剤防除の終了時期により4区を設定し、表1のとおり薬剤を散布した。

10月中旬まで…黒星病菌の芽への感染時期が秋季であると考えられるため、慣行防除(9月上旬頃まで)より防除時期を延長。

9月上旬まで…慣行の防除時期。

7月下旬まで…8月にQoI剤を散布していた2017年は、QoI剤の耐性菌により薬剤防除が実質7月で終わっていた可能性もあるため、慣行防除(9月上旬頃まで)より防除時期を短縮。

無散布…植え付け後、殺菌剤の散布なし。

薬剤には殺虫剤、尿素500倍及びマイリノー10,000倍を加用し、電池式噴霧機で散布した。

殺菌剤無散布の期間は、殺虫剤に尿素500倍及びマイリノー10,000倍を加用し、散布した。

4) 接種：表2のとおり。2020年6月4日に現地放任園より黒星病罹病葉を収集し、孢子懸濁液を作成し凍結保存し、接種源とした。孢子懸濁液は接種の都度、必要量を融解し、ハンスプレーで雨中に接種した。発病葉は黒石りんご研C2-1号圃より6月25日に採取した。

5) 肥料等：主幹延長枝の伸長とフェザーの発生を促すため、尿素500倍液(200/50本)または育苗用肥料100倍液(200/50本)を週1回程度与え、ビーエー液剤100倍(10/50本)を7～8月に計4回散布した。

(様式1)

6) 調査：2020年11月12日に黒星病の発病葉率を調査した。また、苗木の主幹延長枝、主幹延長枝上の葉数及びフェザー数を月1回調査した。

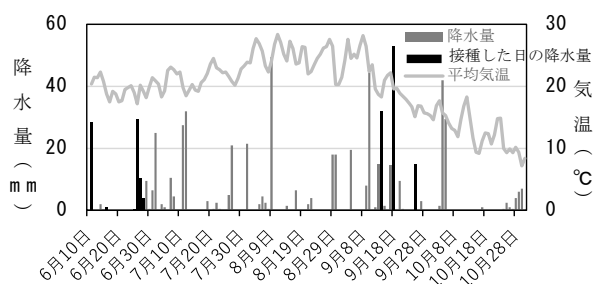
7) 保管：2020年11月17日に葉を全て落とした後、苗木を掘り上げ、根を濡らした新聞紙で包み、ビニール袋に入れて冷蔵庫に入れた。(2021年春季に植え付けし、展葉後に発病調査を行う。)

表1 薬剤散布

散布日	防除終了時期			無散布
	10月中旬	9月上旬(慣行)	7月下旬	
6/8	チオノックフロアブル 500倍			—
6/18	ジマンダイセン水和剤 600倍			—
6/30	キノンドー顆粒水和剤 1,000倍			—
7/9	アントラコール顆粒水和剤 500倍			—
7/20	チオノックフロアブル 500倍			—
7/31	アントラコール顆粒水和剤 500倍			—
8/17	チオノックフロアブル 500倍	—	—	—
9/2	アントラコール顆粒水和剤 500倍	—	—	—
9/17	チオノックフロアブル 500倍	—	—	—
10/6	キノンドー顆粒水和剤 1,000倍	—	—	—
10/21	ベフラン液剤25 1,500倍	—	—	—

表2 黒星病菌の接種

接種日	接種方法	降水量
6/11	孢子懸濁液(7.0×10^4 個/ml)、200ml	29mm
6/16	孢子懸濁液(7.0×10^4 個/ml)、200ml	1mm
6/25-29	発病葉50枚をつり下げ	44mm
9/14	孢子懸濁液(5.5×10^4 個/ml)、500ml	32mm
9/18	孢子懸濁液(5.5×10^4 個/ml)、400ml	53mm
9/25	孢子懸濁液(5.5×10^4 個/ml)、250ml	15mm
10/23	孢子懸濁液(5.5×10^4 個/ml)、500ml	0mm



(参考) 図1 平均気温と降水量 (2020年、黒石)

3. 調査結果

1) 11月12日に各防除区の発病葉率を調査した。発病葉率は10月中旬までの防除区で最も少なく10.4%、続いて慣行防除とした9月上旬までの防除区で24.3%、7月末までの防除区で25.7%、無散布区では37.5%であった(図2)。

2) 苗木の生育については、主幹延長枝の伸長は9月中旬頃までは旺盛であり、またビーエー液剤の効果からフェザーの発生もみられた。9月中旬以降は主幹延長枝の伸長は緩慢になったが、伸長を続けているフェザーは多く見られた(図1)。

(様式 1)

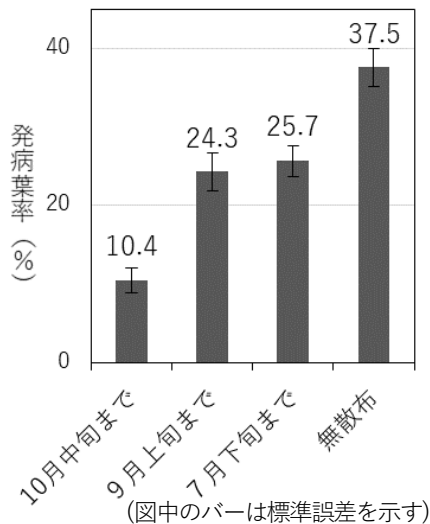


図2 発病葉率 (11月12日調査)

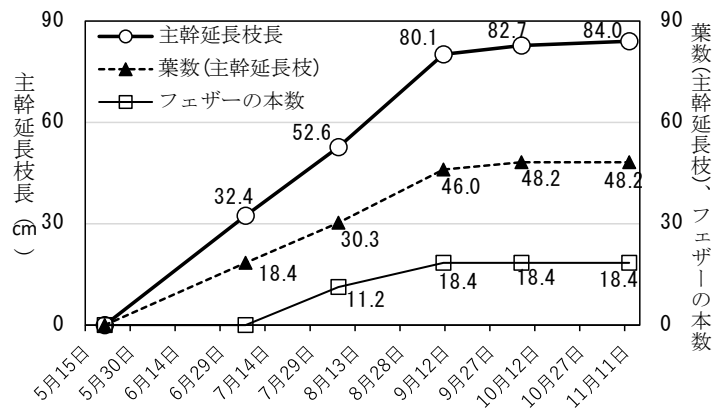


図3 苗木の主幹延長枝長、葉数、フェザー数の平均値

4. 考察

10月中旬までの防除区は、9月上旬までの防除区と比較して発病葉率が減少した。苗木の生育状況や気象条件から判断しても、9月～10月は黒星病の感染が起こり得る時期であると考えられた。この時期の防除により、翌年の植え付け後の発病についても減少するのか調査する必要がある。

一方で、7月下旬までの防除区は、9月上旬までの防除区と比較して発病葉率に差はなく、8月の防除は黒星病の発病に影響がないと考えられた。ただ、本試験では7月～8月は黒星病菌の接種を行っていないことから、両区の発病葉率に差が出なかった可能性もある。

5. 今後の課題

本試験で調査した苗木を冷蔵庫で保管し、2021年春季に植え付け、黒星病の発病を調査する。

6. 要約

苗木の薬剤防除時期を9月上旬までから10月中旬までに延長することにより、11月中旬の苗木掘り上げ時における黒星病の発病葉率は減少する。

7. 成果の公表及び特許

(様式1)

病害虫の効率的防除体制の再編委託事業

東北ブロック：「DMI 剤感受性低下菌対策を主眼としたリンゴ黒星病防除体系の確立」

4. 効率的な落葉処理方法の開発

赤平知也

青森県産業技術センターりんご研究所

[〒036-0332 青森県黒石市牡丹平字福民24]

1. 調査背景と目的

リンゴ黒星病の菌密度が高い状況では、薬剤防除だけで防ぐことが難しく、発生源となる被害落葉を減らした上で、薬剤処理を行うのが最も効果的である。しかし、被害落葉の収集には時間と労力を要するため、現場では中々実施されていない。そこで、春季に被害落葉に農薬などの資材を処理し、黒星病の発生を抑制できるか検証した。

2. 調査方法

2019年11月8日に所内B14号圃の一角に黒星病の被害落葉を生体重で約300gずつ90cm四方の枠に敷き詰めた後、風で飛散しないよう上から金網で固定し、越冬させた。翌春の消雪後、この被害落葉を高さ1.5mの波板で囲い、2020年4月14日（展葉日4/17）に所定濃度の供試資材を被害落葉に向けてハンドスプレーを用いてそれぞれ100～200ml（10a当たり換算で100～200L）散布した。風乾後、この中に1/2000ワグネルポットに植栽の27年生‘ふじ’／マルバカイドウを1区当たり3樹設置し、4月14日から6月1日まで管理した。なお、フロンサイドSCの秋処理とした1区は2019年11月8日に実施した。落葉敷設しない6区はポットを設置する前に落葉を全て取り除いた。試験期間中は殺虫剤のみ適宜散布した。

6月1日に各樹の全葉を対象に発病状況を調査し、発病葉率を求めた。防除価は発病葉率から算出した。また、試験期間中の4月17日から6月10日まで囲いの中に孢子採集器を設置し、子のう孢子の飛散状況も併せて調査した。

3. 調査結果

水処理した5区では発病葉率1.5%と極少発生条件であった。一方、被害落葉を敷設しない6区では発病がみられなかった。このような条件でフロンサイドSC1,000倍及び2,000倍を処理した1～3区では発病葉率0.6～1.3%、尿素を処理した4区では発病葉率0.2%であった。一方、子のう孢子の飛散は各区とも降雨日を中心に飛散が認められ、累積の子のう孢子飛散数は水処理区した5区で4077個、被害落葉を敷設しない6区で0個であった。これに対し、各種資材処理区では674～7024個の飛散が認められ、尿素50倍散布の4区では674個と少なかった。

(様式1)

表1 被害落葉に対する各種資材の処理効果

区	供試薬剤	処理量	反復	調査葉数 (個)	発病葉数 (枚)	発病葉率 (%)	防除価	累積孢子 飛散数 (個)
1	フロンスайдSC 2,000倍	秋処理 100ml/m ²	I	744	14	1.9		
			II	682	2	0.3		
			III	496	5	1.0		
			平均	640.7	7.0	1.1	28.9	
								7024
2	フロンスайдSC 1,000倍	春処理 100ml/m ²	I	696	5	0.7		
			II	527	4	0.8		
			III	604	1	0.2		
			平均	609.0	3.3	0.6	62.2	
								3276
3	フロンスайдSC 2,000倍	春処理 250ml/m ²	I	536	2	0.4		
			II	666	7	1.1		
			III	715	18	2.5		
			平均	639.0	9.0	1.3	11.1	
								4722
4	尿素 50倍	200ml/m ²	I	685	1	0.1		
			II	676	1	0.1		
			III	728	4	0.5		
			平均	696.3	2.0	0.2	84.4	
								674
5	水(対照)	200ml/m ²	I	674	3	0.4		
			II	658	12	1.8		
			III	671	16	2.4		
			平均	667.7	10.3	1.5		
								4077
6	落葉敷設なし*	—	I	693	0	0.0		
			II	749	0	0.0		
			III	542	0	0.0		
			平均	661.3	0.0	0.0		
								0

*:ポット設置前に落葉を全て取り除いた

4. 考察

本年は無処理区(水処理区)の発生が極少発生となったことから、各種資材の効果判定はできなかった。一方で、子のう胞子の飛散は尿素散布区で少なかったことから、効果が期待できると考えられた。次年度も継続して実施する必要がある。

5. 今後の課題

次年度も継続して実施する。

6. 要約

黒星病の被害落葉に各種資材を処理し、防除効果を検討したが、無処理区を含めて発生が極めて少なく、効果判定はできなかった。一方で、子のう胞子の飛散は尿素散布区で少なかったことから、効果が期待できると考えられた。

7. 成果の公表及び特許

なし

(様式1)

病害虫の効率的防除体制の再編委託事業

東北ブロック：「DMI 剤感受性低下菌対策を主眼としたリンゴ黒星病防除体系の確立」

5. 早期使用に向けた新規防除薬剤の圃場試験

(1) SS 散布試験

赤平知也

青森県産業技術センターりんご研究所

[〒036-0332 青森県黒石市牡丹平字福民24]

1. 調査背景と目的

近年、リンゴ黒星病の発生の増加が問題となっており、発生防止に向けた防除技術の開発や新規防除薬剤の早期登録が急務となっている。そこで、黒星病に卓効を示す新規薬剤についてりんご研究所内でスピードスプレーヤ（SS）を利用した大規模試験を実施し、その実用性を検証する。

2. 調査方法

(1) 2019年：黒石圃場

試験場所、供試樹は表1のとおり。

薬剤散布：表2に示すように「開花直前」から「落花10日後頃」までスピードスプレーヤで供試薬剤を散布した。

調査方法：2019年6月12日にふじと王林を供試して任意に各区3樹抽出し、1樹当たり10本の果そう葉と新梢葉の全葉を対象に指数別に発病状況を調査し、発病率を求めた。また、果実についても1樹当たり100果の発病状況を調査した。薬害の有無は随時、肉眼観察で判定した。

(2) 2019年：藤崎圃場

試験場所、供試樹は表3のとおり。

薬剤散布：表4に示すように「開花直前」から「落花10日後頃」までスピードスプレーヤで供試薬剤を散布した。

調査方法：2019年6月20日に(1)黒石圃場の試験に準じて調査した。

表1 試験圃場の概要

試験圃場	栽培面積	台木	品種
A6-4号圃	36a (実験区18a)	わい性台樹 青台1、青台、M.27、 M.9EMLA(19年生)	ふじ、つがる
B5-1号圃	30a (実験区15a)	普通台樹 マルバカイドウ(27年生)	ふじ、王林、ジョナ、 つがる、陸奥、北斗
B12-1～3号圃	88a (実験区53a)	わい性台樹 M.9EMLA、M.9T337、 M.26、JM7、青台3 (8～22年生) 普通台樹 マルバカイドウ(22年生)	ふじ、王林、つがる、 ジョナ、トキ、星の金貨、 千雪、未希ライフ、 春明21、シナノスイート

(様式1)

表2 各区の散布経過

散布時期	散布月日	実験区	倍数	対照区	倍数
開花直前	5月4日 (B5-1)	オルフィンフロアブル (ネクスターフロアブル) (1,500倍) カスケード乳剤	4,000倍 4,000倍	オルフィンフロアブル (ネクスターフロアブル) (1,500倍) カスケード乳剤	4,000倍 4,000倍
落花直後	5月14日	NF-180フロアブル20 チオノックフロアブル カスケード乳剤	4,000倍 500倍 4,000倍	ユニックス顆粒水和剤47 チオノックフロアブル カスケード乳剤	2,000倍 500倍 4,000倍
落花10日後頃	5月23日	ユニックス顆粒水和剤47 ジマンダイセン水和剤 サイアノックス水和剤 クレフノン	2,000倍 600倍 1,000倍 100倍	ジマンダイセン水和剤 サイアノックス水和剤 クレフノン	600倍 1,000倍 100倍

注1) NF-180フロアブル20:ミギワ20フロアブル

2) 展着剤:マイリノール10000倍

3) 上記以外の時期は、所内一般散布

表3 試験圃場の概要

試験圃場	栽培面積	台木	品種
F7号圃	75a (実験区25a)	わい性台樹 M.9EMLA(24年生)	ふじ、王林、ジョナ、 紅玉、陸奥、メロー

表4 各区の散布経過

散布時期	散布月日	実験区	対照区
開花直前	5月4日	ネクスターフロアブル ロムダンフロアブル	ネクスターフロアブル ロムダンフロアブル
落花直後	5月14日	NF-180フロアブル20 ジマンダイセン水和剤 ロムダンフロアブル	ユニックス顆粒水和剤47 ジマンダイセン水和剤 ロムダンフロアブル
落花10日後頃	5月23日	ユニックス顆粒水和剤47 チオノックフロアブル スプラサイド水和剤 クレフノン	ユニックス顆粒水和剤47 チオノックフロアブル スプラサイド水和剤 クレフノン

注1) NF-180フロアブル20:ミギワ20フロアブル

2) 展着剤:マイリノール10000倍

3) 上記以外の時期は、所内一般散布

(3) 2019年:五戸圃場

試験場所、供試樹は表5のとおり。

薬剤散布:表6に示すように「開花直前」から「落花10日後頃」までスピードスプレーヤーで供試薬剤を散布した。

調査方法:2019年6月12日にふじを供試して任意に各区3樹抽出し、1樹当たり20本の新梢葉の全葉を対象に発病状況を調査し、発病葉率を求めた。また、果実についても1樹当たり100果の発病状況を調査した。薬害の有無は随時、肉眼観察で判定した。

表5 試験圃場の概要

試験圃場	栽培面積	台木	品種
C-1号圃	7.2a (実験区)	わい性台樹 M.26(22年生)	ふじ
B-3号圃	4a (対照区)	わい性台樹 青台3、M.26(18年生)	ふじ
C-1号圃	3.6a (無散布区)	わい性台樹 M.26(22年生)	ふじ

(様式1)

表6 各区の散布経過

散布時期	散布月日	実験区		対照区	
開花直前	5月7日	フルーツセイバー	2,000倍	フルーツセイバー	2,000倍
落花直後	5月17日	NF-180フロアブル20	4,000倍	ユニックス顆粒水和剤47	2,000倍
		ジマンダイセン水和剤	600倍	ジマンダイセン水和剤	600倍
落花10日後頃	5月27日	ユニックス顆粒水和剤47	2,000倍	チオノックフロアブル	500倍
		チオノックフロアブル	500倍	エルサン水和剤	1000倍
		エルサン水和剤	1000倍	クレフノン	100倍
		クレフノン	100倍		

注1)NF-180フロアブル20:ミギワ20フロアブル

2)展着剤:マイリノー10000倍

3)上記以外の時期は、所内一般散布

(4) 2020年：黒石圃場

試験場所、供試樹は表7のとおり。

薬剤散布：表8に示すように「開花直前」から「落花10日後頃」までスピードスプレーヤで供試薬剤を散布した。

調査方法：2020年6月9日にふじを供試して(1)黒石圃場の試験に準じて調査した。

表7 試験圃場の概要

試験圃場	栽培面積	台木	品種
A6-4号圃	36a (実験区 18a)	わい性台樹 青台1、青台3、 M.27、 M.9EMLA(21年)	ふじ、つがる

表8 各区の散布経過

散布時期	散布月日	実験区	倍数	対照区	倍数
発芽前	3月25日	ハーベストオイル	50倍	ハーベストオイル	50倍
展葉1週間後頃	4月17日	ベフラン液剤25	1,000倍	ベフラン液剤25	1,000倍
		ダーズバンDF	3,000倍	ダーズバンDF	3,000倍
追加散布	4月24日	ベフラン液剤25	1,000倍	ベフラン液剤25	1,000倍
開花直前	5月3日	カナメフロアブル	4,000倍	カナメフロアブル	4,000倍
		ファイブスター顆粒水和剤	3,000倍	ファイブスター顆粒水和剤	3,000倍
落花直後	5月12日	ミギワ20フロアブル	4,000倍	ユニックス顆粒水和剤47	2,000倍
		ベンコゼブ水和剤	600倍	ベンコゼブ水和剤	600倍
		ファイブスター顆粒水和剤	3,000倍	ファイブスター顆粒水和剤	3,000倍
		パロックフロアブル	2,000倍	パロックフロアブル	2,000倍
落花10日後頃	5月22日	ユニックス顆粒水和剤47	2,000倍	チオノックフロアブル	500倍
		チオノックフロアブル	500倍	スプラサイド水和剤	1,500倍
		スプラサイド水和剤	1,500倍	ベンレート水和剤	3,000倍
		クレフノン	100倍	クレフノン	100倍
落花20日後頃	6月1日	ジマンダイセン水和剤	600倍	ジマンダイセン水和剤	600倍
		ダイアジノン水和剤34	1,000倍	ダイアジノン水和剤34	1,000倍
		コナケン顆粒水和剤	4,000倍	ベンレート水和剤	3,000倍
		クレフノン	100倍	クレフノン	100倍

注1)ミギワ20フロアブル:NF-180フロアブル20

2)展着剤:マイリノー10000倍

3)上記以外の時期は、所内一般散布

(様式1)

3. 調査結果

(1) 2019 年：黒石圃場

無散布区とした C2-1 号圃の果そう葉の発病葉率は 55.7%、新梢葉は 13.6%、発病果率 1.0%と少発生条件の試験となった(表 9)。このような条件下で新規薬剤の効果を評価するため、新梢葉での発生状況をみると、A6-4 号圃(ふじ)では実験区、対照区ともに発病がみられず、果実も発病していなかった。葉害もみられなかった。B5-1 号圃(ふじ)では実験区が発病葉率 0.4%、対照区が 2.1%であった。果実は対照区で 1.3%発生がみられた。B5-1 号圃(王林)では実験区が発病葉率 2.6%、対照区が 4.3%であった。果実では実験区が 1.3%、対照区が 4.0%みられた。葉害はみられなかった。B12-1～3 号圃(ふじ)では実験区が発病葉率 0.6%、対照区が 0.7%であった。果実では発病がみられなかった。葉害はみられなかった。

(2) 2019 年：藤崎圃場

本圃場では無散布区を設置できないので、実験区と対照区のための調査結果を示した(表 10)。新規薬剤の効果を評価するため、新梢葉での発生状況をみると、F7 号圃(ふじ)では実験区が発病葉率 0.4%、対照区が 2.0%であった。果実は実験区が発病果率 0.3%、対照区が 1.3%であった。F7 号圃(王林)では実験区が発病葉率 2.3%、対照区が 2.8%であった。果実では実験区が発病果率 2.7%、対照区が 6.7%みられた。葉害はみられなかった。

(3) 2019 年：五戸圃場

無散布区とした C-1 号圃の新梢葉の発病葉率は 0.8%、発病果率 0%と極少発生条件の試験となった(表 11)。実験区、対照区ともに発生はみられず、防除効果は明らかでなかった。葉害はみられなかった。

(4) 2020 年：黒石圃場

無散布区とした C2-1 号圃の果そう葉の発病葉率は 21.1%、新梢葉で 23.4%と中発生条件となり、果実では 91.0%と甚発生条件となった(表 12)。モニリア病とうどんこ病は発生がみられなかった。このような条件下で A6-4 号圃(ふじ)では実験区、対照区ともに発病がみられず、葉害もみられなかった。

表 9 黒石圃場の各区における各種病害の発生状況 (2019)

試験圃場	品種	試験区	果そう葉			新梢葉			発病果率(%)			薬害
			調査葉数 (枚)	黒星病	うどんこ病	調査葉数 (枚)	黒星病	うどんこ病	調査果数 (個)	黒星病	うどんこ病	
A6-4号圃	ふじ	実験区	75.3	0	0	149.3	0	0	100	0	0	なし
		対照区	77.0	0.3	0	154.3	0	0	100	0	0	なし
B5-1号圃	ふじ	実験区	76.3	0.3	0	153.7	0.4	0	100	0	0	なし
		対照区	75.0	8.3	0	158.3	2.1	0	100	1.3	0	なし
	王林	実験区	78.7	7.2	0	150.0	2.6	0	100	1.3	0	なし
		対照区	78.0	5.0	0	134.3	4.3	0	100	4.0	0	なし
B12-1号圃	ふじ	実験区	75.7	0	0	156.3	0.6	0	100	0	0	なし
		対照区	77.0	0	0	157.0	0.7	0	100	0	0	なし
(C2-1号圃)	ふじ	無散布区	77.3	55.7	0	139.0	13.6	0	100	1.0	0	

(様式1)

表 10 藤崎圃場の各区における各種病害の発生状況 (2019)

試験圃場	品種	試験区	発病率率(%)						発病果率(%)				葉害	
			果そう葉			新梢葉								
			調査葉数 (枚)	モニリア病	黒星病	うどんこ病	調査葉数 (枚)	黒星病	うどんこ病	調査果数 (個)	モニリア病	黒星病		うどんこ病
F7号圃	ふじ	実験区	84.7	0	8.9	0	156.7	0.4	0	100	0	0.3	0	なし
		対照区	83.7	0	7.6	0	148.3	2.1	0	100	0	1.3	0	なし
	王林	実験区	82.3	0	7.7	0	156.7	2.3	0	100	0	2.7	0	なし
		対照区	91.3	0	17.1	0	160.0	2.8	0	100	0	6.7	0	なし

表 11 五戸圃場の各区における各種病害の発生状況 (2019)

試験圃場	品種	試験区	新梢葉			発病果率(%)				葉害
			発病葉率(%)							
			調査葉数 (枚)	黒星病	うどんこ病	調査果数 (個)	モニリア病	黒星病	うどんこ病	
C-1号圃	ふじ	実験区	329.0	0	0	100	0	0	0	なし
B-3号圃		対照区	326.3	0	0	100	0	0	0	なし
C-1号圃		無散布区	322.0	0.8	0	100	0	0	0	

表 12 黒石圃場の各区における各種病害の発生状況 (2020)

区	発病葉率(%)							発病果率(%)				葉害
	果そう葉				新梢葉							
	調査葉数 (枚)	モニリア病	黒星病	うどんこ病	調査葉数 (枚)	黒星病	うどんこ病	調査果数 (個)	モニリア病	黒星病	うどんこ病	
実験区	75.7	0	0	0	159.7	0	0	100	0	0	0	なし
対照区	75.0	0	0	0	158.0	0	0	100	0	0	0	なし
無散布区 (C2-1号圃)	75.7	0	21.1	0	147.7	23.4	0	100	0	91.0	0	

4. 考察

2019 年は少発生条件であったが、ミギワ 20 フロアブル (NF-180 フロアブル) を「落花直後」に配置した散布体系は慣行散布とほぼ同等の効果を示した。一方、2020 年は中発生条件であったが、ミギワ 20 フロアブル (NF-180 フロアブル) を配置した散布体系は慣行散布と同じく発病がみられず、両区に差はみられなかった。2 か年とも葉害等はいずれの圃場でもみられなかったことから、実用性はあると考えられた。

5. 今後の課題

令和3年度より普及に移すため、試験は終了とする。

6. 要約

2019～2020 年にミギワ 20 フロアブル (NF-180 フロアブル) を「落花直後」に配置した散布体系を作成し、スピードスプレーヤを利用した散布試験を実施したところ、2019 年は慣行散布とほぼ同等の効果を示し、2020 年は慣行散布とともに発病がみられず、両区に差はみられなかった。2 か年とも葉害等はいずれの圃場でもみられなかったことから、実用性はあると考えられた。

7. 成果の公表及び特許

令和3年度農作物病害虫防除指針および令和3年りんご病害虫防除暦

(様式1)

病害虫の効率的防除体制の再編委託事業

東北ブロック：「DMI 剤感受性低下菌対策を主眼としたリンゴ黒星病防除体系の確立」

5. 早期使用に向けた新規防除薬剤の圃場試験

(2) 手散布試験

赤平知也

青森県産業技術センターりんご研究所

[〒036-0332 青森県黒石市牡丹平字福民24]

1. 調査背景と目的

近年、リンゴ黒星病の発生の増加が問題となっており、発生防止に向けた防除技術の開発や新規防除薬剤の早期登録が急務となっている。そこで、黒星病に卓効を示す新規薬剤及び黒星病に治療効果を示す薬剤を配置した体系試験を実施し、その実用性を検証する。

2. 調査方法

表1に示すB9-3号圃のリンゴ樹を供試して、表2に従って「展葉1週間後頃」から「落花20日後頃」まで所定濃度の供試薬剤に展着剤（マイリノー10,000倍）を加用し、動力噴霧機で散布した。なお、1区は新防除体系で降雨前に散布し、2区は新防除体系でなるべく降雨後となるように散布し、3区は慣行散布とした。試験後の薬剤散布はりんご病害虫防除暦に準じて行った。調査は6月9日に任意に各区3樹抽出し、1樹当たり10本の果そう葉と新梢葉の全葉を対象にモニリア病、黒星病、うどんこ病の発病状況を調査した。また、果実についても1樹当たり100果の発病状況を調査した。薬害の有無は随時、肉眼観察で判定した。

表1 試験圃場の概要

試験圃場	栽培面積	台木	品種
B9-3号圃	6a	普通台樹 (17年生)	ふじ

表2 各区の散布経過

試験区	展葉1週間後		追加散布		開花直前		落花直後		落花10日後		落花20日後	
	4月17日	4月21日	4月24日	5月1日	5月4日	5月8日	5月15日	5月18日	5月26日	5月28日	6月4日	6月9日
1区(新体系降雨前)	B		B		K		M+T		Y+Z		T+C	
2区(新体系降雨後)		B		B		K		M+T		Y+Z		T+C
3区(慣行)	B		S		O		Y+T		Z+Be		T+Be	
4区(無散布)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

注) B:ベフラン液剤25 1,000倍、S:ストライド顆粒水和剤1,500倍、T:チオノックフロアブル500倍、K:カナメフロアブル3,000倍、
O:オルフィンフロアブル4,000倍、M:ミギワフロアブル4,000倍、Y:ユニックス顆粒水和剤2,000倍、Z:ジマンダイセン水和剤600倍、
Be:ベンレート水和剤3,000倍、C:コナゲン顆粒水和剤4,000倍

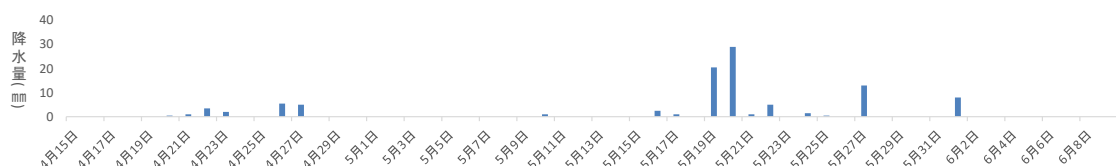


図1 試験期間中の降雨量

(様式1)

3. 調査結果

無散布とした4区では黒星病の発病葉率は果そう葉で5.7%、新梢葉で5.0%、果実でも1.3%と少発生条件となった(表3)。うどんこ病の発病葉率は果そう葉で0%、新梢葉で39.6%、果実で20.7%と中発生条件となった。モニリア病は発生がみられなかった。このような条件下で、新防除体系を降雨前に散布した1区及び降雨後に散布した2区は、慣行散布の3区同様いずれの病害もほとんど発生がみられなかった。薬害もみられなかった。

表3 各区における各種病害の発生状況

区	発病葉率(%)							発病果率(%)				薬害
	果そう葉				新梢葉							
	調査葉数 (枚)	モニリア病	黒星病	うどんこ病	調査葉数 (枚)	黒星病	うどんこ病	調査果数 (個)	モニリア病	黒星病	うどんこ病	
1	73.0	0	0	0	149.7	0	0	50.0	0	0	0	なし
2	73.0	0	0	0	134.3	0	0	50.0	0	0	0	なし
3	74.7	0	0	0	150.7	0	0.9	50.0	0	0	0	なし
4	75.0	0	5.7	0	148.0	5.0	39.6	50.0	0	1.3	20.7	

4. 考察

新規薬剤ミギワ20フロアブルを「落花直後」に配置し、「展葉1週間後頃」から「落花10日後頃」まで黒星病に対して治療効果を有する薬剤を配置した防除体系について、降雨前散布と降雨後散布の防除効果を評価した。本年は黒星病少発生、うどんこ病中発生の条件であったが、新防除体系は降雨前後の散布に関係なく慣行散布と同様に発病がみられず、両区に差はみられなかった。薬害等もいずれの散布区でもみられなかったことから、実用性はあると考えられた。

5. 今後の課題

令和3年度より普及に移すため、試験は終了とする。

6. 要約

新規薬剤ミギワ20フロアブルを含め、黒星病に対して治療効果を有する薬剤を「展葉1週間後頃」から「落花10日後頃」まで配置した防除体系は降雨前後の散布に関係なく慣行散布と同様に発病がみられず、両区に差はみられなかった。薬害等もいずれの散布区でもみられなかったことから、実用性はあると考えられた。

7. 成果の公表及び特許

令和3年度農作物病害虫防除指針および令和3年りんご病害虫防除暦

(様式1)

病害虫の効率的防除体制の再編委託事業

東北ブロック：「DMI 剤感受性低下菌対策を主眼としたリンゴ黒星病防除体系の確立」

5. 早期使用に向けた新規防除薬剤の圃場試験

(3) 品種別薬害試験

赤平知也

青森県産業技術センターりんご研究所

[〒036-0332 青森県黒石市牡丹平字福民24]

1. 調査背景と目的

近年、リンゴ黒星病の発生の増加が問題となっており、発生防止に向けた防除技術の開発や新規防除薬剤の早期登録が急務となっている。そこで、黒星病に卓効を示す新規薬剤についてりんご研究所内でスピードスプレーヤ（SS）を利用した大規模試験を実施し、品種別薬害の有無を検証する。

2. 調査方法

(1) 2019 年

試験場所、供試樹：表1のとおり。

薬剤散布：表2に示すように「開花直前」から「落花10日後頃」までスピードスプレーヤで所定濃度の供試薬剤に展着剤（マイリノール10,000倍）を加用して、スピードスプレーヤで散布した。試験前後の薬剤散布はりんご病害虫防除暦に準じて行った。

調査方法：2019年5月14日にミギワ20フロアブル（NF-180フロアブル20）を散布してから、その5日後（5月19日）、9日後（5月23日）、13日後（5月27日）に実施し、1品種につき任意に100果そう及び100新梢選んで、薬害の有無を調査した。また、6月7日には1品種50果そうの果実について薬害の有無を調査した。

表1 試験圃場の概要

試験圃場	栽培面積	台木	品種
A6-4号圃	36a (実験区18a)	わい性台樹 青台1、青台、M.27、 M.9EMLA(19年生)	ふじ、つがる
B5-1号圃	30a (実験区15a)	普通台樹 マルバカイドウ(27年生)	ふじ、王林、ジョナ、 つがる、陸奥、北斗
B12-1～3号圃	88a (実験区53a)	わい性台樹 M.9EMLA、M.9T337、 M.26、JM7、青台3 (8～22年生) 普通台樹 マルバカイドウ(22年生)	ふじ、王林、つがる、 ジョナ、トキ、星の金貨、 千雪、未希ライフ、 春明21、シナノスイート

(様式1)

表2 各区の散布経過

散布時期	散布月日	実験区	倍数	対照区	倍数
開花直前	5月4日 (B5-1)	オルフィンフロアブル	4,000倍	オルフィンフロアブル	4,000倍
		(ネクスターフロアブル) (1,500倍)		(ネクスターフロアブル) (1,500倍)	
		カスケード乳剤	4,000倍	カスケード乳剤	4,000倍
落花直後	5月14日	NF-180フロアブル20	4,000倍	ユニックス顆粒水和剤47	2,000倍
		チオノックフロアブル	500倍	チオノックフロアブル	500倍
		カスケード乳剤	4,000倍	カスケード乳剤	4,000倍
落花10日後頃	5月23日	ユニックス顆粒水和剤47	2,000倍	ユニックス顆粒水和剤47	2,000倍
		ジマンダイセン水和剤	600倍	ジマンダイセン水和剤	600倍
		サイアノックス水和剤	1,000倍	サイアノックス水和剤	1,000倍
		クレブノン	100倍	クレブノン	100倍

注1) NF-180フロアブル20:ミギワ20フロアブル

2) 展着剤:マイリノー10000倍

3) 上記以外の時期は、所内一般散布

(2) 2020 年

試験場所、供試樹：表3のとおり。

薬剤散布：表4に示すように「開花直前」から「落花10日後頃」までスピードスプレーヤで所定濃度の供試薬剤に展着剤（マイリノー10,000倍）を加用して、スピードスプレーヤで散布した。

試験前後の薬剤散布はりんご病害虫防除暦に準じて行った。

調査方法：2020年5月12日にミギワ20フロアブル（NF-180フロアブル20）を散布してから、その6日後（5月18日）、10日後（5月22日）、15日後（5月29日）に実施し、1品種につき任意に100果そう及び100新梢選んで、薬害の有無を調査した。また、6月12日には1品種50果そうの果実について薬害の有無を調査した。

表3 試験圃場の概要

試験圃場	栽培面積	台木	品種
D4-3号圃	6a	普通台樹 (8年生)	ふじ、王林、つがる、ジョナゴールド、 トキ、シナゴールド、シナノスイート、きおう、 千秋、ぐんま名月、さんさ、あかね、 紅玉、世界一、陸奥、金星、未希ライフ、 彩香、星の金貨、春明21

表4 各区の散布経過

散布時期	散布月日	散布薬剤	倍数	散布量
開花直前	5月3日	パレード15フロアブル	2,000倍	320ℓ
		アタブロンSC	4,000倍	
落花直後	5月12日	ミギワ20フロアブル	4,000倍	350ℓ
		ペンコゼブ水和剤	600倍	
		アタブロンSC	4,000倍	
		バロックフロアブル	2,000倍	
落花10日後頃	5月22日	チオノックフロアブル	500倍	350ℓ
		スプラサイド水和剤	1,500倍	

注1)ミギワ20フロアブル:NF-180フロアブル20

2) 展着剤:マイリノー10000倍

3) 上記以外の時期は、所内一般散布

(様式1)

3. 調査結果

(1) 2019 年

本年は干ばつ傾向にあり、供試樹の中にも元葉を中心に黄変落葉がみられていたが、果そう葉、新梢葉、果実においても薬害と思われるような症状は認められなかった。

(2) 2020 年

供試した品種はいずれの調査日においても果そう葉、新梢葉、果実いずれも薬害の発生はみられなかった。

表5 各圃場における薬害の発生状況 (2019)

供試薬剤	試験圃場	品種	薬害の発生状況						果実 (6/7)
			散布5日後(5/19)		散布9日後(5/23)		散布13日後(5/27)		
			果そう葉	新梢葉	果そう葉	新梢葉	果そう葉	新梢葉	
NF-180フロアブル 4,000倍	A6-4号圃	ふじ	—	—	—	—	—	—	—
		つがる	—	—	—	—	—	—	—
	B5-1号圃	ふじ	—	—	—	—	—	—	—
		王林	—	—	—	—	—	—	—
		つがる	—	—	—	—	—	—	—
		ジョナゴールド*	—	—	—	—	—	—	—
		陸奥	—	—	—	—	—	—	—
	北斗	—	—	—	—	—	—	—	
	B12-1、2号圃	ふじ	—	—	—	—	—	—	—
		王林	—	—	—	—	—	—	—
		つがる	—	—	—	—	—	—	—
		ジョナゴールド*	—	—	—	—	—	—	—
		トキ	—	—	—	—	—	—	—
		シナノスイート	—	—	—	—	—	—	—
		千雪	—	—	—	—	—	—	—
		未希ライフ	—	—	—	—	—	—	—
		星の金貨	—	—	—	—	—	—	—
		春明21	—	—	—	—	—	—	—

表6 薬害の発生状況 (2020)

供試薬剤	品 種	葉害の発生状況						果実 (6/12)
		散布6日後(5/18)		散布10日後(5/22)		散布15日後(5/27)		
		果そう葉	新梢葉	果そう葉	新梢葉	果そう葉	新梢葉	
ミギワ20フロアブル 4,000倍	ふじ	—	—	—	—	—	—	—
	王林	—	—	—	—	—	—	—
	つがる	—	—	—	—	—	—	—
	ジョナゴールド*	—	—	—	—	—	—	—
	トキ	—	—	—	—	—	—	—
	シナノゴールド*	—	—	—	—	—	—	—
	シナノスイート	—	—	—	—	—	—	—
	きおう	—	—	—	—	—	—	—
	千秋	—	—	—	—	—	—	—
	ぐんま名月	—	—	—	—	—	—	—
	さんさ	—	—	—	—	—	—	—
	あかね	—	—	—	—	—	—	—
	紅玉	—	—	—	—	—	—	—
	世界一	—	—	—	—	—	—	—
	陸奥	—	—	—	—	—	—	—
	金星	—	—	—	—	—	—	—
	未希ライフ	—	—	—	—	—	—	—
彩香	—	—	—	—	—	—	—	
星の金貨	—	—	—	—	—	—	—	
春明21	—	—	—	—	—	—	—	

—: 薬害なし

(様式 1)

4. 考察

ミギワ 20 フロアブル (NF-180 フロアブル 20) の「落花直後」散布において果そう葉、新梢葉、果実においても薬害と思われるような症状は認められなかった。このことから、本剤の「落花直後」散布は問題なく、実用性は高いと考えられた。

5. 今後の課題

令和 3 年度より普及に移すため、試験は終了とする。

6. 要約

2019～2020 年にミギワ 20 フロアブル (NF-180 フロアブル 20) を「落花直後」にスピードスプレーヤーで散布し、その後の薬害発生状況を調査したところ、いずれの年も薬害の発生はみられず、実用性は高いと考えられた。

7. 成果の公表及び特許

令和 3 年度農作物病害虫防除指針および令和 3 年りんご病害虫防除暦

1. 子のう胞子飛散消長調査

氏 名 高橋友樹・佐藤 裕・上村大策

所 属 秋田県果樹試験場 生産技術部

[〒013-0102 秋田県横手市平鹿町醍醐字街道下 65]

1. 調査背景と目的

吸引式胞子採集器は胞子採集効率が高いことが知られているが、秋田県南部では本機器による調査データがない。そこで、本機器による子のう胞子の飛散消長を調査するとともに、消雪日および平均気温を基にした子のう胞子飛散開始日の簡易予測法（浅利, 2008）に基づいて初感染日について再評価する。

2. 調査方法

1) 試験場所：果樹試験場内

2) 胞子飛散消長調査：2019 年秋に湯沢市秋ノ宮の現地ほ場から採集したリンゴ黒星病被害葉を降雪前に 50×50 cm のネットに詰めて場内ほ場に設置した。2020 年 3 月 13 日（50%消雪から概ね 2 週間後）から吸引式の胞子収集器を被害葉上に設置し、スライドガラスに貼り付けた透明両面テープに子のう胞子を捕捉した。スライドガラスは毎日午前 10 時に交換した。

3) 胞子計測：胞子数の計測は粘着面にカバーガラス（18×18mm）を被せ、メチレンブルー染色後にカバーガラスの範囲に捕捉された子のう胞子を光学顕微鏡下で計測した。

3. 調査結果

1) 2020 年の 50%消雪日は 2 月 27 日と平年（3 月 31 日）よりも約 1 ヶ月早まった。初飛散は 3 月 26 日に認められ、昨年より約 2 週間早まった（2019 年の初飛散は 4 月 12 日）。

2) 最多飛散日は、約 4000 個の飛散を確認した 4 月 20 日及び 5 月 18 日であり、飛散盛期は 4 月 20 日を含む 5 日間の連続降雨期間と 5 月 18 日を含む 3 日間の連続降雨期間であった。

3) 6 月 2 日に子のう胞子を確認して以降は降雨時に飛散が見られなかったため、本年の子のう胞子飛散期間は 3 月 26 日～6 月 2 日までの 69 日間であった（表 1）。

表 1 子のう胞子飛散消長記録（R1、R2 年）

年次	50% 消雪日	180 日度到達日	初飛散日	飛散最終日	飛散期間
R1 年	3 月 22 日	4 月 22 日	4 月 24 日	7 月 15 日	83 日間
R2 年	2 月 27 日	4 月 1 日	3 月 26 日	6 月 2 日	69 日間