

特集：QoI 剤耐性菌の発生状況とその対策

佐賀県における QoI 剤耐性ナシ炭疽病菌の発生とその対策

佐賀県果樹試験場 の野 ぐち口 ま真 ゆみ弓

はじめに

ナシ炭疽病は、ナシの葉や葉柄に茶褐色の小斑点を生じ、早期落葉の原因となる病気である（口絵①）。病原菌として、*Glomerella cingulate* および *Colletotrichum acutatum* が報告されており、このうち、佐賀県では *G. cingulate* が問題となっている（深谷ら，2000）。*G. cingulate* は、佐賀県で最も栽培面積が多い‘幸水’では問題とならないが、次に栽培面積が多い‘豊水’では年によって多発し、問題となっている（田代ら，2001）。

佐賀県では、2011年に本病が多発したが、原因として QoI 剤耐性の本病菌の発生が考えられた。そこで、本病菌の QoI 剤耐性検定と、QoI 剤の代わりにキャプタン水和剤を組み込んだ防除体系の効果について検討した。

その結果、QoI 剤耐性の本病菌の存在が明らかになり、キャプタン水和剤の散布により本病の発生が抑制されたので紹介したい。

I ナシ炭疽病の多発生について

1 1999年のナシ炭疽病の多発生

佐賀県では、かつて1999年に本病が突発的に発生し、大きな被害をもたらした。それまでは、ベンズイミダゾール系剤（森田ら，1994）が、輪紋病などの防除のためにナシの防除に使用されており、それにより本病の発病が抑制されていたと考えられる。しかし、2000年の調査で、ベンズイミダゾール系剤耐性の本病菌が高頻度に存在していることが、1999年における本病の多発原因と考えられた（田代ら，2001）。その際、QoI 剤であるアゾキシストロビン、クレソキシムメチルおよび他の系統のジチアノン、フルアジナム、プロピネブが本病に対して有効であり（田代ら，2001）、アゾキシストロビンおよびジチアノンの残効性が高いことが明らかにされた（井手・田代，2004）。このように、有効薬剤が選定され、

その後、本病の発生は抑えられてきた。

2 2011年のナシ炭疽病の多発生

しかしながら、2011年8月中旬ころ以降、再び本病が多発し、早期落葉した。現場の防除暦には当時炭疽病に有効とされる薬剤が組み込まれており、実際に散布されていた。なかでも、7月中旬以降、QoI 剤のアゾキシストロビン水和剤（商品名：アミスター10フロアブル）とピラクロストロビン・ボスカリド水和剤（商品名：ナリアWDG）の2剤を近接散布する防除暦が多かった。

II QoI 剤耐性ナシ炭疽病菌の存在

1 培地上での薬剤検定

そこで、本病菌の QoI 剤耐性の有無について調査した。まず、2011年に現地2地域で採取した本病菌61菌株を、アゾキシストロビン100ppm加用PDA培地（SHAM加用）に置床し、菌糸の伸長を確認した。

その結果、20菌株（32.8%）で菌糸の伸長が認められ、QoI 剤の一つであるアゾキシストロビン剤耐性の本病菌の存在が示唆された（野口ら，2013）。

2 植物体への接種による薬剤検定

QoI 剤であるアゾキシストロビン水和剤（商品名：アミスター10フロアブル）、クレソキシムメチル水和剤（商品名：ストロビードライフロアブル）、他系統の薬剤としてジチアノン水和剤（商品名：デランフロアブル）を散布した‘豊水’の葉に、上記の培地で検定した中から、菌糸の伸長が認められなかった3菌株と菌糸の伸長が認められた2菌株を接種し、防除効果を検討した。

その結果、アゾキシストロビン100ppm加用PDA培地で菌糸の伸長が認められなかった3菌株は、アゾキシストロビン水和剤やクレソキシムメチル水和剤散布区でもジチアノン水和剤散布区と同等の発病に抑えられた。一方、菌糸の伸長が認められた2菌株については、ジチアノン水和剤散布区では発病が抑えられたが、アゾキシストロビン水和剤およびクレソキシムメチル水和剤散布区では無散布区と同程度の発病であった（表-1）。

このように、アゾキシストロビン100ppm加用PDA培地上で菌糸の伸長が認められた菌では、植物体での QoI 剤（アゾキシストロビン水和剤およびクレソキシム

Occurrence of QoI-resistance to *Glomerella cingulate* on Japanese Pear and Countermeasures in Saga Prefecture. By Mayumi NOGUCHI

（キーワード：ナシ炭疽病，QoI 剤耐性）

メチル水和剤)の散布による防除効果が認められず(2014, 野口ら), 佐賀県内における, QoI 剤耐性の本病菌の存在が明らかとなった。

III QoI 剤耐性ナシ炭疽病菌に配慮した防除とその課題

1 QoI 剤以外の剤の探索

次に, QoI 剤耐性の本病菌に対する有効な薬剤の探索

を行った。

QoI 剤としてピラクロストロビン・ボスカリド水和剤, アゾキシストロビン水和剤, クレソキシムメチル水和剤, QoI 剤以外の剤としてキャプタン水和剤(商品名: オーツサイド水和剤), キャプタン・有機銅水和剤(商品名: オキシラン水和剤), チウラム水和剤(商品名: チオノックフロアブル), ジチアノン水和剤の各薬剤をそれぞれ‘豊水’の葉に散布した後, アゾキシストロビン

表-1 培地上での菌糸の伸長と植物体への接種による発病の関係

アゾキシストロビン加用 PDA 培地 ¹⁾	菌株 ²⁾	葉での発病面積率(%)			
		QoI 剤		ジチアノン水和剤 (1,000 倍)	無散布
		アゾキシストロビン 水和剤 (1,000 倍)	クレソキシムメチル 水和剤 (2,000 倍)		
菌糸伸長なし	A	5	30	5	70
	B	30	10	10	90
	C	10	30	30	95
菌糸伸長あり	D	80	90	10	90
	E	30	30	5	30

‘豊水’の枝葉を使用。

- ①各供試薬剤をハンドスプレーで十分量散布。
 - ②薬剤散布翌日に分生孢子懸濁液(約 10^5 個/ml)を噴霧接種。
 - ③植物体をポリ袋で覆い, 25℃室温下に静置。
 - ④分生孢子懸濁液接種 10 日後に発病調査。
- 1) アゾキシストロビン 100 ppm 加用 PDA 培地で確認した菌糸伸長。
2) 現地 5 圃場から 2011 年に採取したナシ炭疽病菌株。

表-2 アゾキシストロビン耐性のナシ炭疽病菌の QoI 剤および QoI 剤以外の剤による発病抑制効果

	薬剤名	(商品名)	使用時期	発病面積率 (%)
QoI 剤	アゾキシストロビン水和剤	(アミスター 10 フロアブル)	収穫前日まで	91.7
	クレソキシムメチル水和剤	(ストロビードライフロアブル)	収穫前日まで	40.0
	ピラクロストロビン・ ボスカリド水和剤	(ナリア WDG)	収穫前日まで	70.0
QoI 剤 以 外 の 剤	キャプタン水和剤	(オーツサイド水和剤)	収穫 3 日前まで	0
	キャプタン・有機銅水和剤	(オキシラン水和剤)	収穫 3 日前まで	2.5
	チウラム水和剤	(チオノックフロアブル)	収穫 30 日前まで	7.5
	ジチアノン水和剤	(デランフロアブル)	収穫 60 日前まで	12.5
	無散布			100

‘豊水’の枝葉を使用。

アゾキシストロビン 100 ppm 加用 PDA 培地で菌糸の伸長が認められた菌を供試。

- ①各供試薬剤をハンドスプレーで十分量散布。
- ②薬剤散布翌日に分生孢子懸濁液(約 10^5 個/ml)を噴霧接種。
- ③植物体をポリ袋で覆い, 25℃室温下に静置。
- ④分生孢子懸濁液接種 10 日後に発病調査。

100 ppm 加用 PDA 培地で菌糸の伸長が認められた本病菌を噴霧接種した。その結果、アゾキシストロピン水和剤以外の剤も含め、QoI 剤を散布した区ではいずれも十分な発病抑制効果は得られなかったが、QoI 剤以外の薬剤を散布した区では、発病抑制効果が認められた(表-2)(野口ら, 2013)。

2 QoI 剤以外の剤の問題点(収穫前日数)

ただし、QoI 剤以外の剤を使用する場合に大きな問題となるのが、収穫前日数である。本病は、7～9月が重点防除時期である。佐賀県では、本病が問題となる‘豊水’(8月下旬～9月上旬収穫)は‘幸水’(7月下旬～8月中旬収穫)と混植されていることがある。

この2品種の混植圃場では、使用時期が収穫60日前までのジチアノン水和剤および30日前までのチウラム水和剤は、7月以降、収穫までの使用が難しい。

3 キャプタン水和剤を組み込んだ防除試験

そこで、使用時期が収穫3日前までと短く、QoI 剤耐性の本病菌に防除効果が認められたキャプタン水和剤について検討した。

QoI 剤耐性の本病菌を確認した現地の露地‘豊水’圃場でキャプタン水和剤を組み込んだ防除試験を2013年に行った。

8月上旬および8月下旬の2回 QoI 剤を散布(表-3の区2)するようになっていた従来の防除のうちの1回(8月上旬)をキャプタン水和剤とした(表-3の区1)。その結果、QoI 剤2回散布(区2)では発病葉率は12.7%であったが、1回をキャプタン水和剤とした区(区1)では、発病葉率3.3%と発病が抑制された(表-3;野口ら, 2013)。なお、区1および区2から発病調査時に罹病葉を採取し、分離した10菌株ずつをアゾキシスト

ロピン 100 ppm 加用培地で検定したところ、ピラクトロストロピン・ボスカリド水和剤を散布した区(区2)の5菌株(50%)、キャプタン水和剤区(区1)の1菌株(10%)で菌糸の伸長が認められた。

このように、QoI 剤耐性の本病菌発生圃場でも、キャプタン水和剤の散布は本病の防除に有効であると考えられた。

4 キャプタン水和剤使用時の問題点(果面の汚れ)

先述したように、本病が問題となる‘豊水’は‘幸水’と混植されていることがある。散布した薬液によって‘豊水’は果面が汚れにくい、‘幸水’は果面が汚れやすい(井手・田代, 2006)。「幸水」では8月上旬にキャプタン水和剤を散布すると、薬液による果面の汚れ(口絵②)が問題となる。

このように、8月上旬のキャプタン水和剤の散布は‘豊水’単一の植栽園では本病に対する有効な防除法であるが、‘幸水’との混植園では、注意が必要である。現在、キャプタン水和剤の薬液に展着剤を加用することが、本病防除効果に及ぼす影響と、‘幸水’における果面の汚れを軽減できるかどうか、検討している。

おわりに

佐賀県では、2011年および2012年に‘豊水’でナシ炭疽病が多発し、早期落葉が問題となった(口絵③)。その原因の一つとして、本病菌のQoI 剤耐性があげられる。現在、本病が問題となる‘豊水’植栽園では、薬液の汚れが残しやすい‘幸水’の混植の有無により薬剤の選択を変え、本病の防除に努めているところである。‘幸水’の混植がない圃場では7月から収穫14日前までの防除をQoI 剤ではなく、キャプタン水和剤などに変更した

表-3 QoI 剤耐性のナシ炭疽病発生圃場におけるキャプタン水和剤の防除効果

収穫時期	薬剤散布日および散布薬剤			発病葉率 (%)
	8月1日	8月12日	8月26日	
区1	キャプタン水和剤	キャプタン水和剤	アゾキシストロピン水和剤	3.3%
区2	ピラクトロストロピン・ボスカリド水和剤	キャプタン水和剤	アゾキシストロピン水和剤	12.7%

露地植えの‘豊水’を供試(2013年)。

1区4m×4m, 3反復。

100葉/区調査, 収穫期9月上旬。

キャプタン水和剤: オーンサイド水和剤(800倍希釈液)。

ピラクトロストロピン・ボスカリド水和剤: ナリアWDG(2,000倍希釈液)。

アゾキシストロピン水和剤: アミスター10フロアブル(1,000倍希釈液)。

こともあり、2013 年以降、本病の発生はやや落ち着いている。

しかしながら、‘幸水’と‘豊水’の混植園では本病の防除について課題が残っており、今後も薬剤に対する感受性の低下に十分配慮しながら、防除に取り組めるよう研究を進めていきたい。

引用文献

- 1) 深谷雅子ら (2000): 日植病報 **66**:99 (講要).
- 2) 井手洋一・田代暢哉 (2004): 日植病報 **70**:1 ~ 6.
- 3) ————・————— (2006): 同上 **72**:33 (講要).
- 4) 森田泰彰ら (1994): 高知農技セ研報 **3**:1 ~ 10.
- 5) 野口真弓ら (2013): 佐賀果試成果情報 (http://www.pref.saga.lg.jp/web/var/rev0/0178/7573/seikazyouhou_2013_nashitansobyou.pdf).
- 6) ————ら (2014): 日植病報 **80**:74 (講要).
- 7) 田代暢哉ら (2001): 九農研 **63**:81.

登録が失効した農薬 (27.6.1 ~ 6.30)

掲載は、**種類名**、登録番号：**商品名**（製造者又は輸入者）登録失効年月日。

〔殺虫剤〕

- アセタミプリド液剤
19742: モスピランスプレー（日本曹達）15/6/25

〔殺虫・殺菌剤〕

- エトフェプロックス・PAP・フサライド・フルトラニル粉剤
17869: 日産モンカットラブサイドイネメイト粉剤 DL（日産化学工業）15/6/20
- フェンプロパトリン・ヘキサコナゾール乳剤
22399: 花セラピー 100（住化グリーン）15/6/24

〔殺菌剤〕

- ジラム・チウラム水和剤
20398: パルノックスフロアブル（大内新興化学工業）15/6/29

- エトフェプロックス・トリシクラゾール粉剤
21726: ST ビームトレボン粉剤 DL（住友化学）15/6/21

〔除草剤〕

- ジクワット液剤
19662: レグロックス（シンジェンタジャパン）15/6/24
- オキサジクロメホン・クロメプロップ・シハロホップブチル・ベンスルフロンメチル粒剤
21725: カルテット 1 キロ粒剤 51（北興化学工業）15/6/21
- プロマシル・MCPP 粒剤
23096: GF クサレンジャー V（住友化学園芸）15/6/27

〔農薬肥料〕

- ベンフラカルブ複合肥料
18921: 大塚オンコル入り側条用肥料 1 号（OAT アグリオ）15/6/4