

ナシ炭疽病の発生生態と防除対策

千葉県農林総合研究センター

金子 洋平・梅本 清作・鈴木 健
竹内 妙子・牛尾 進吾

はじめに

2006 年 8 月、千葉県内の主要ナシ生産地において収穫前のナシ樹が早期落葉する現象が発生した。このため発生実体を明らかにするため、農林振興センター等の関係機関で合同現地調査を行うとともに、罹病葉からその菌を分離し、再現試験を行った結果、本症状はナシ炭疽病が原因であることが判明した。ナシ炭疽病はこれまで千葉県で問題になったことがなかったため、発生が問題になった当初は、暫定的に古い文献や他県の成果に基づいて防除対策を講ずるよう現地指導を行った。しかし、不明な点も多いうえ、今後のナシ栽培において、重要病害になると予想されたことから、ナシ炭疽病について研究を行うことになった。本稿では、これまでの知見と本研究で明らかになった発生生態と防除対策について概説する。

I 病 徴

本病による発病の初期段階では、葉身および葉柄に直径 0.5 ～ 1.0 mm 程度の微小黒点を生じる（口絵①、②）。葉身ではその後直径 2 cm 程度的大型病斑となり、そのうえ大型病斑には小黒粒が見られるようになる（口絵③）。病徴がさらに進展すると、葉は黄化し落葉する（口絵④）。生産現場でナシ炭疽病であるかどうか診断するには、葉のみに被害が出て果実に発病しないこと、葉身だけでなく葉柄上にも微小黒点が見られることおよび後に述べる品種間差があること等が手がかりとなる。

II 病 原 菌

ナシに早期落葉を起こす炭疽病菌には、主に「豊水」に早期落葉を引き起こす *Glomerella cingulata*（不完全世代：*Colletotrichum gloeosporioides*）と主に「幸水」に早期

落葉を引き起こす *C. acutatum* が知られている（深谷ら、2000）。本県における早期落葉は「豊水」、「新高」で特異的に見られ、「幸水」ではほとんど見られないことから、今回、問題となった病原菌は *G. cingulata* であると推定された。実際に採取した罹病葉より菌を分離、培養して得られた分生子を「豊水」葉に接種したところ、微小黒点が再現され、さらにこの病斑から分離菌と同じ菌が再分離された。分離菌の分生子の形態や菌糸の DNA を解析したところ、既存の *G. cingulata* のものとほぼ一致した。このことから、本県におけるナシの早期落葉の原因は *G. cingulata* によるナシ炭疽病であることが明らかとなった。

G. cingulata は子のう菌類の一種で、罹病葉上に分生子層を形成し、その周囲に黒褐色の剛毛を密生する（口絵⑤）。分生子は無色、単胞、長楕円形で、2 ～ 3 個の油滴を内包する（口絵⑥）。菌叢上には鮭肉色の分生子塊を生じる。

III 発生の動向とこれまでの知見

ナシ炭疽病は古くから知られている病害であるが、これまで多発した例は少ない。しかし、近年になって高知県、佐賀県等で問題となり、2006 年以降は関東地方でも発生が目立つようになった。これまでに報告された薬剤の防除効果試験では、アゾキシストロビン水和剤（アミスター 10 フロアブル）、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）等のストロビルリン系剤やジチアノン水和剤（デランフロアブル）で防除効果が高く、黒星病に対して卓効のある DMI 剤やイミノクタジン系剤では防除効果が低いとされた（田代・井手、2003）。これらのことから、本病の多発生の原因は黒星病対策に偏った防除対策やベンゾイミダゾール系剤の耐性菌の発達等が原因と考えられる（田代・井手、2003）。また、本病の病原菌は 28℃ 程度で活発に生育し、雨媒伝染することから（田代・井手、2003）、最近の温暖化や集中豪雨等の気象の変化が本病の多発生に関与している可能性がある。

Ecological Study on the Japanese Pear Anthracnose, *Glomerella cingulata* in the Japanese Pear Orchard and its Control. By Youhei KANEKO, Seisaku UMEMOTO, Takeshi SUZUKI, Taeko TAKEUCHI and Shingo USHIO

（キーワード：ナシ炭疽病，発生生態，第一次伝染源，品種間差，防除薬剤）

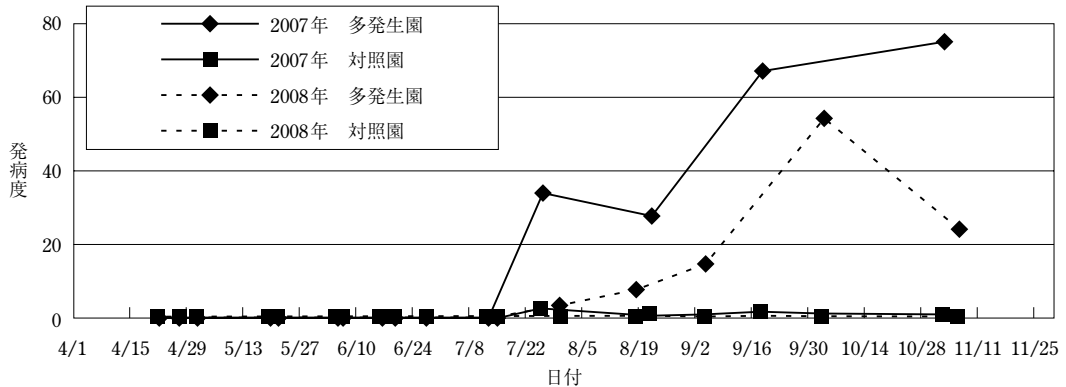


図-1 現地圃場におけるナシ炭疽病の発生の推移

多発生園：平成 18 年 8 月にナシ炭疽病による早期落葉が見られたナシ園。
対照園：平成 18 年にナシ炭疽病の発生がほとんど見られなかったナシ園。

表-1 同一園内における発病程度の樹間差と次年度への影響

圃場	樹番号 ^{a)}	2007 年				2008 年			
		落葉 開始期 ^{b)}	9 月 18 日		落葉 開始期 ^{b)}	10 月 4 日		調査 葉数	発病 度 ^{c)}
			調査 葉数	発病 度 ^{c)}		調査 葉数	発病 度 ^{c)}		
園 I	1	10 月以降	113	6.0	10 月以降	126	5.1		
	2		155	8.4		133	12.5		
	3		152	7.1		138	12.9		
	4	8 月中旬	140	49.1	9 月上旬	220	64.0		
	5		155	43.9		103	32.4		
	6		110	14.0		110	22.2		
園 II	1	10 月以降	145	5.5	10 月以降	182	0		
	2		135	0.7		178	0		
	3		165	0		152	0		
	4	7 月中旬	192	50.4	9 月上旬	183	29.7		
	5		145	37.1		178	54.3		
	6		135	30.5		172	53.5		

a) 1～3：2007 年 8 月に炭疽病による早期落葉が認められなかった樹。

4～6：2007 年 8 月に炭疽病による早期落葉が認められた樹。

b) 落葉開始期は調査樹の中で最も早く落葉が認められた時期を示し、10 月以降は自然落葉も開始した。

c) 発病指数 0：発病なし，1：病斑数 1～10/葉，3：病斑数 11～40/葉，5：病斑数 41 以上/葉。

発病度＝(程度別発病葉数×発病指数)×100/調査葉数×最大発病指数。

IV 千葉県における発生の推移

2007～09 年に現地ナシ園を調査したところ，ナシ炭疽病は 7 月中旬から主に果叢葉で病斑が見られ，園内の発生分布には偏りがあった。発生が激しい場合，‘豊水’の収穫前（8 月）に罹病葉が黄変して早期落葉し，被害

が甚大となることもあった。急激に発生が拡大した背景には，台風など，強烈的な風雨の発生が大きいと考えられた。8～10 月には徒長枝の基部から先端部へ急速に感染が拡大し，二次伸長した徒長枝の葉にも発病した。本病が栽培上問題となっていない園でも，収穫後に早期落葉する場合があった。発病は 11 月末の落葉期まで継続

表-2 炭疽病の被害落葉の有無が‘豊水’の発病に及ぼす影響 (2007 年)

	5 月 30 日	6 月 5 日	7 月 25 日
	発病葉率 (%)	発病葉率 (%)	発病葉率 (%)
敷設区Ⅰ	0	0.2	12.0
敷設区Ⅱ	0	0	3.9
無処理区	0	0	0

2006 年 11 月に被害落葉を採取し、石柵圃場に敷き詰め、そこに‘豊水’苗を定植した。

表-3 剪定枝の花芽からの炭疽病菌の分離

分離 時期	採取 場所	調査 芽数	分離率 (%)	
			2007 年	2008 年
12 月	多発生園 ^{a)}	16	18.8	14.6
	対照園 ^{b)}	16	6.3	6.3
1 月	多発生園	16	20.8	8.3
	対照園	16	4.2	0
2 月	多発生園	16	8.3	6.3
	対照園	16	0	2.1
3 月	多発生園	16	2.1	10.4
	対照園	16	2.1	4.2

^{a)} 多発生園Ⅱ：2006 年 8 月に本病による早期落葉が認められたナシ園。

^{b)} 対照園：2006 年 8 月に本病の発生が達観で認められなかったナシ園。

して見られた (図-1)。

また、罹病樹を翌年まで継続して調査したところ、前年に本病が多発生した樹では、そうでない樹と比較して本病の発生が早く、かつ被害も激しかったことから (表-1)、発生時期には環境要因だけでなく、伝染源の菌密度も大きく影響すると考えられた。

V 第一次伝染源の所在

これまで本病の伝染源は不明であった。しかし、炭疽病の被害を受けた落葉を敷き詰めた石柵圃場に‘豊水’苗を移植すると (口絵⑦)、炭疽病の発生が認められたことから (表-2)、本病は被害落葉で越冬し、翌年の第一次伝染源になる可能性が示唆された。

また、多発生園の剪定枝の花芽から菌を分離したところ、炭疽病菌が高率に分離された (表-3)。さらに、剪定枝から採取した花芽のうちいくつかを高湿条件下に置くと、炭疽病菌に特有の鮭肉色の分生子塊が形成された

表-4 ナシ炭疽病に対する発病の品種間差異

品種	発病度 ^{a)}	落葉 ^{b)}
豊水	40.6	+
なつしずく	53.6	+
長十郎	26.5	—
新高	21.8	—
二十世紀	6.4	—
あきづき	0	—
平塚 16 号	0	—
幸水	0	—
新興	0	—
なつひかり	0	—
若光	0	—

^{a)} 発病度は 3 反復の平均値で表-1 に準じて算出した。

^{b)} + は接種 15 日後までに落葉したことを示す。
— は接種 30 日後まで落葉しなかったことを示す。

(口絵⑧)。これらのことから、花芽も本病の第一次伝染源である可能性が示唆された (金子ら, 2010)。

VI 品 種 間 差

各品種のナシ葉にナシ炭疽病菌の分生子懸濁液を噴霧接種したところ、‘豊水’、‘なつしずく’では感受性が高く、‘新高’、‘二十世紀’および‘長十郎’ではやや高く、‘あきづき’、‘平塚 16 号’、‘幸水’、‘新興’、‘なつひかり’および‘若光’では低いと判断され、発病の程度に品種間差が見られた (表-4)。一回限りの試験で品種間差の有無を決定することはできないが、本県の生産現場では‘豊水’、‘新高’で発生が多く、‘幸水’での発病はほとんど見られないという状況がある程度反映していると思われる。

VII 薬剤の防除効果

ナシ炭疽病に対する薬剤の防除効果についてはかなり知見があるが、登録薬剤は少ない。そこで、ジチアノン水和剤 (デランフロアブル) を対照薬剤として薬剤の防除効果を調査したところ、キャプタン・有機銅水和剤 (オキシラン水和剤)、ピラクロストロビン・ボスカリド水和剤 (ナリア WDG) およびチウラム水和剤 (チオノックフロアブル) の防除効果が高かった (表-5)。

VIII ナシ炭疽病の防除対策

前述のとおり、ナシ炭疽病の第一次伝染源として被害落葉および花芽が考えられたことから、本病の耕種的防除として被害落葉の処分と本病が多発生した枝を優先的に剪除することが有効であると考えられる。しかし、本

表-5 各種農薬におけるナシ炭疽病の防除効果（‘豊水’）

供試薬剤	希釈倍数 (倍)	2008 年		2009 年	
		発病度 ^{a)}	防除価 ^{b)}	発病度 ^{a)}	防除価 ^{b)}
ジチアノン水和剤	1,000	6.9	88.3	1.7	97.4
キャプタン・有機銅水和剤	500	4.8	91.9	3.9	94.2
ピラクロストロビン・ボスカリド水和剤	2,000	12.7	78.5	4.0	94.0
チウラム水和剤	500	7.8	86.7	3.5	94.9
無処理		59.1		67.8	

^{a)} 発病度は表-1 に準じて算出した。

発病度は 3 反復の平均値。

^{b)} 防除価 = (1 - (発病度/無処理区の発病度)) × 100。

病が多発生した枝は自然落葉後は健全な枝と見かけ上区別ができなくなるため、自然落葉前の 9～10 月ごろにあらかじめ印をしておく必要がある。被害落葉は黒星病対策と同様に土中にうないこむなどして処理する。

薬剤による防除について、佐賀県では、室内および圃場試験で防除効果の高い殺菌剤を明らかにし、これらの殺菌剤のうち、ジチアノン水和剤（デランフロアブル）およびストロビルリン系剤は残効性および耐雨性に優れていることから、これら 2 剤を用いることにより、本病を効率的に防除できることを報告している（田代・井手, 2003）。一方、DMI 剤やイミノクタジン系剤はあまり効果がないことも報告されている。なお、同県では、これまでにベンゾイミダゾール系剤に対する耐性菌の発生が知られているが（田代ら, 2000）、千葉県内でもベンゾイミダゾール系剤耐性菌が存在していることが明らかとなった（金子ら, 2010）。

現在、ナシ炭疽病に登録のある薬剤はアゾキシストロビン水和剤（アミスター 10 フロアブル）、クレソキシムメチル水和剤（ストロビードライフフロアブル）、ピラクロストロビン・ボスカリド水和剤（ナリア WDG）、ジチアノン水和剤（デランフロアブル）、チウラム水和剤（チオノックフロアブル）、キャプタン・有機銅水和剤（オキシラン水和剤）である。

ストロビルリン系剤のアゾキシストロビン水和剤（アミスター 10 フロアブル）、クレソキシムメチル水和剤（ストロビードライフフロアブル）、ピラクロストロビン・ボスカリド水和剤（ナリア WDG）は炭疽病に対して防除効果が高く、前日まで使用が可能であるため、収穫直前の防除に使用できる。しかし、ストロビルリン系剤はイチゴ炭疽病で明らかにされているように（稲田ら, 2008）、耐性菌の発生の恐れのある薬剤である。同系剤の耐性菌が発生した場合、本病や黒星病の防除に多大な影響が出ると考えられることから、単剤での使用や連用

をできるだけ避け、年に 2 回程度の使用にとどめる必要がある。

ジチアノン水和剤（デランフロアブル）は、皮膚のかぶれが問題となる可能性があるため、生育期間の特定な時期に限って使用されているが、耐性菌の発生の危険が低く、残効性の高い保護殺菌剤である。本剤をナシ炭疽病防除に使用する場合、収穫前日数が 60 日であるため、生育期間での使用は、千葉県では 5 月下旬までとなる。本剤は主に黒星病の防除を兼ねて収穫終了後～11 月にかけて用いるのがよい。

チウラム水和剤（チオノックフロアブル）、キャプタン・有機銅水和剤（オキシラン水和剤）は新たにナシ炭疽病に適用拡大された。これらの剤もジチアノン水和剤（デランフロアブル）と同様に耐性菌の発生の危険性は低い。これまで、これらの剤は黒星病防除に用いられてきたが、炭疽病にも防除効果がある。前述のとおり、炭疽病対策としてストロビルリン系剤に過度に依存した防除は好ましくないことから、これらの薬剤を薬害や登録内容に注意して有効に使用すべきである。

お わ り に

本研究を通じてナシ炭疽病に関する知見がいくつか得られたものの、実際に生産現場で行われている防除はストロビルリン系剤に依存するところが大きい。被害落葉の処分や本病が多発生した枝を優先的に剪除する等の耕種的防除を取り入れるとともに、他の薬剤を有効に活用することで、耐性菌を出さないように努める必要がある。

引 用 文 献

- 1) 深谷雅子ら (2000): 日植病報 66: 99 (講要)。
- 2) 稲田 稔ら (2008): 同上 74: 114～117。
- 3) 金子洋平ら (2010): 千葉農林総研センター研究報告 2: 2～7。
- 4) ————ら (2010): 日植病報 76: 282～285。
- 5) 田代暢哉ら (2000): 同上 66: 261 (講要)。
- 6) ————・井手洋一 (2003): 植物防疫 57: 111～115。