

〔短報〕

北海道のミニトマト栽培における トマト斑点病の発生実態と薬剤の防除効果

白井 佳代

道内のミニトマト栽培で主要な半促成および夏秋どり作型において、斑点病の初発は6月下旬以降に認められた。発病の増加は7月中～下旬以降から認められ、8月～9月にかけて急増する事例が多かった。本病は特に多湿条件で発病の増加が顕著であった。ミニトマトの主要品種で発病を比較したところ「キャロル10」および「ラブリー藍」で発病が多く、「キャロル7」、「キャロルスター」、「キャロルパッション」、「SC6 - 008」、「アイコ」、「CF千果」で発病が少なかった。防除薬剤はT P N水和剤の効果が最も高く、次いでイプロジオン水和剤およびピリベンカルブ水和剤の効果が高かった。イミノクタジンアルベシル酸塩水和剤およびペンチオピラド水和剤はやや低い効果が認められた。

緒 言

北海道のミニトマト栽培で、一部品種に斑点病（病原菌：*Stemphylium lycopersici*）が多発し問題となっている。産地ではその防除対応に苦慮しているが、本病の発生時期や発病推移の特徴、品種による発病の違いについて、これまで十分な検討事例はなく、防除薬剤の効果も未検討であった。このため、ミニトマトにおける斑点病の発生状況や品種間差について検討するとともに、薬剤の防除効果を確認したので報告する。

試験方法

1 斑点病の発生状況

(1) 発生時期と発病推移

1) 現地ハウスにおける発生推移

2014年に恵庭市2戸、余市町1戸、2015年に恵庭市2戸、北広島市1戸、苫前町3戸の、半促成および夏秋どり作型による「キャロル10」および「ラブリー藍」の栽培ハウスにおいて、本病の発生推移を調査した。発病調査は7月下旬～9月下旬の間に各ハウス2～3回ずつ、斜め誘引により栽培された株において約40cm幅で垂直に見た部分を1株と見なして行った。1ハウスにつき25～30株を表1に示した現地調査の発病指数に基づいて調査し、発病度を算出した。また、調査ハウスの生産者が本病の発生

を認識した時期と、普及センターが調査市町内で確認した初発期について聞き取りを行った。

2) 場内ハウスにおける発生推移

2014年に花・野菜技術センター内ハウスで栽培した「キャロル10」において本病の発生推移を調査した。試験区は1区10株、3反復で、栽培は幅90cmベッドに条間50cm、株間40cmで2条植えとし、1本仕立て、斜め誘引とした。接種は、本病の分生子懸濁液を噴霧接種して発病させた罹病株を条間に設置することにより行った。ハウス1は4月22日に定植し、6月5日に接種、ハウス2は5月29日に定植し、7月1日に接種した。発病調査は1区当たり10株について、5～6段目花房を中心に、1株につき12複葉を、表1に示した場内試験の発病指数に基づいて行い、発病度を算出した。

(2) 湿度条件が発病推移に与える影響

2016年に、花・野菜技術センター内の「キャロル10」の栽培ハウスにおいて、本病の発生推移とハウス内湿度との関係を調査した。定植は5月25日で、栽培は幅90cmベッドに条間50cm、株間40cm、2条植えとし、1本仕立て、つりおろし誘引とした。接種は、本病の分生子懸濁液を噴霧接種して発病させた罹病株を、2日間湿室に静置して病斑上の分生子形成を確認し、6月10日に条間に設置して行った。発病調査は、6月17日～8月26日に7～10日間隔で9回、6株×3カ所について、1株につき10複葉を、表1に示した場内試験の発病指数に基づいて行い、発病度を算出した。ハウス内湿度は、温湿度計（おんどとりTR7-nw；株式会社ティアンドデイ）を1台条間に設置して測定した。なお設置は地上から約30cm高とした。降水量は滝川市のアメダスデータを使用した。

2017年11月20日受理

（地独）北海道立総合研究機構花・野菜技術センター、073-0026 滝川市東滝川735番地

E-mail: shirai-kayo@hro.or.jp

2 発病の品種間差

2015年に花・野菜技術センター内ハウスでミニトマト品種「キャロル10」、「キャロル7」、「ラブリー藍」、「千果」、「CF千果」、「キャロルスター」、「キャロルパッション」、「SC6-008」、「アイコ」を1区3株、3反復で6月1日に定植した。栽培は、幅90cmベッドに条間50cm、株間40cmで2条植えとし、1本仕立て、斜め誘引とした。本病の分生子懸濁液を噴霧接種して発病させた罹病株を、7月3日に条間に設置して接種した。発病調査は、1区当たり3株について、8月21、28日、9月7、15、24日に、各株の第1果房より上位10複葉を、表1に示した場内試験の発病指数に基づき調査し、発病度を算出した。

3 薬剤の防除効果

花・野菜技術センター内ハウスで、斑点病に登録のある薬剤の防除効果について検討した。試験は、2014年に1試験と2016年に2試験の合計3試験を行った。試験区は1区10株、3反復とし、栽培は、幅90cmベッドに条間50cm、株間40cmで2条植えとし、1本仕立て、つりおろし誘引とした。各試験の定植日、接種日等は表2に示したとおりである。接種は、本病の分生子懸濁液を噴霧接種して発病させた罹病株を条間に設置することにより行った。ただし、2016年は発病後の罹病株を2日間温室に静置して病斑上の分生子形成を確認して設置した。本病に登録のある8薬剤を供試し、所定濃度に希釈した薬液に展着

剤グラミンSを5000倍となるよう添加し、100～250L／10aを背負式電動噴霧器を用いて散布した。発病調査は試験区中央の6株を対象とし、2014年は第1果房より上位12葉、2016年は第2果房より上位10葉を、表1に示した場内試験の発病指数に基づき調査し、発病度を算出した。

結 果

1 斑点病の発生状況

(1) 発生時期と発病推移

現地調査を行った市町内で、各地域の普及センターが確認した本病の初発期は、2014年の恵庭市内が6月下旬、2015年の恵庭市内が6月30日、2015年の苫前町内が6月29日であった。花・野菜技術センター内ハウスにおける本病の初発は、定植4月22日のハウスが6月27日、定植5月29日のハウスが7月15日であった。すなわち、現地ハウス、場内ハウスとも、本病の初発が確認されたのは6月下旬以降であった。その際の発生は、中位葉に小病斑をごく少数生じたのみであった。発病度の増加は、7月中～下旬以降から顕著となり、主に上位葉に向かって進展が認められた（表3、図1）。生産者への聞き取り調査の結果、生産者が実際に本病の発生を認識したのは、2014年の余市町C氏が8月に入ってから、2015年の北広島市D氏のうち、発生の早かった定植4月15日のハウスで7月23日と、いずれも発病増加後であった。

表1 斑点病の発病指数と発病度算出方法

発病指数	現地調査 株当たり発病状況	場内試験 複葉当たり発病状況
0	発病なし	発病なし
0.1	—	小病斑1～2個
0.5	—	病斑面積率1%未満
1	病斑面積率5%未満	病斑面積率1～5%
2	病斑面積率5%～25%	病斑面積率5%～25%
3	病斑面積率25%～50%	病斑面積率25%～50%
4	病斑面積率50%以上	病斑面積率50%以上

発病度（現地調査）＝ Σ （発病指数×当該株数）／（4×調査株数）×100
 発病度（場内試験）＝ Σ （発病指数×当該複葉数）／（4×調査複葉数）×100

表2 斑点病に対する薬剤防除効果試験における処理月日

試験年次	2014年	2016年（試験1）	2016年（試験2）
定植月日	5/28	5/25	6/7
接種（発病株設置）月日	7/8	6/10	6/24
斑点病初発月日	7/15	6/15	6/28
薬剤散布月日	7/1, 7, 14, 22, 29, 8/6, 13	6/8, 16, 23, 30, 7/7, 14, 21, 29, 8/8	6/23, 30, 7/7, 14, 21, 29, 8/8, 16, 26, 9/5
調査月日	8/18	8/16	9/13

表3 斑点病多発ハウスにおける発生時期と発病推移

調査 年次	市町	生産 者	品 種	定 植 日	発病度 ¹⁾								
					7/23	8/6	8/20	8/21	8/24	9/18	9/25	9/29	9/30
2014	恵庭市	A氏	ラブリー藍	4/11	12.5	-	50	-	-	-	-	-	52.5
		B氏	ラブリー藍	5/18	37.5	-	75	-	-	-	-	-	100
	余市町	C氏	キャロル10	4/10	25	-	57	-	-	-	-	-	100
		C氏	キャロル10	6/17	- ²⁾	-	-	44.2	-	-	75	-	-
2015	恵庭市	A氏	ラブリー藍	3/26	-	50	-	-	-	100	-	-	-
				5/19	-	37.5	-	-	-	75	-	-	-
		B氏	ラブリー藍	6/1	-	25	-	-	-	50	-	-	-
				4/10	-	50	-	-	-	100	-	-	-
	北広島市	D氏	キャロル10	5/15	-	37.5	-	-	-	50	-	-	-
				4/15	-	50	-	-	-	72.5	-	-	-
		E氏	キャロル10	5/20	-	8.3	-	-	-	27.5	-	-	-
				4/17	-	-	-	-	25	-	-	69	-
	苫前町	F氏	キャロル10	4/27	-	-	-	-	67	-	-	75	-
		G氏	キャロル10	5/11	-	-	-	-	25	-	-	72	-

1) 発病度の算出方法は表1の現地調査を参照

2) -は未調査

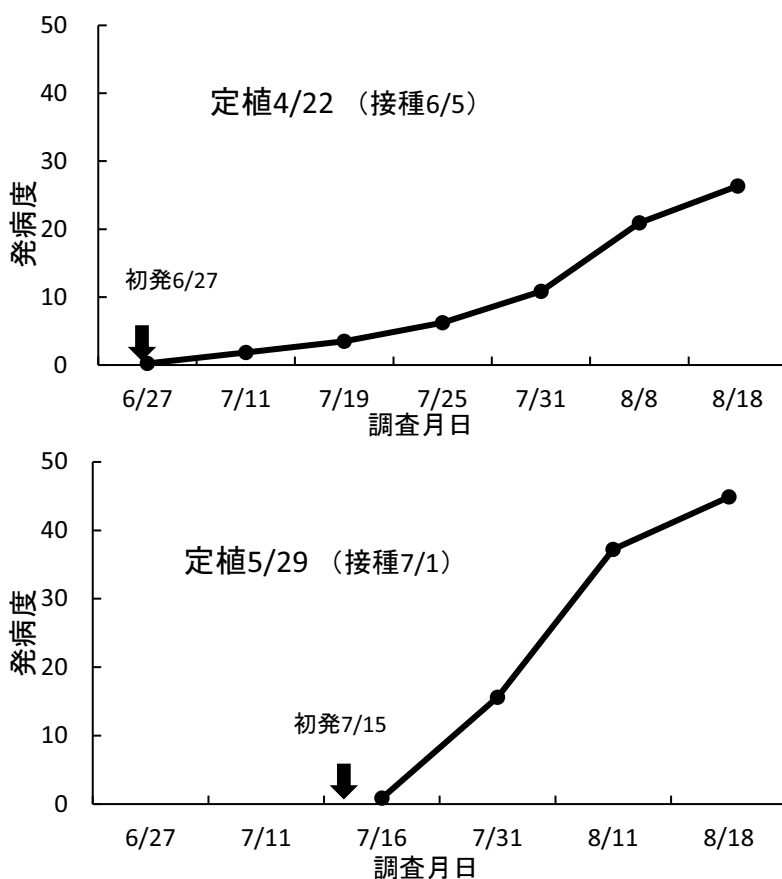


図1 斑点病の発生時期と発生推移

(2014年, 花・野菜技術センター内ハウス)

注) 発病度の算出方法は表1の場内試験を参照

(2) 湿度が発病推移に与える影響

花・野菜技術センター内ハウスにおける本病の初発は6月15日に認められ、発病が急増した時期は、7月28日～8月8日と、8月16～26日の2回であった(図2)。この間の滝川市アメダスによる降水量は、7月27～30日に合計75.5mm, 8月17日に104mm, 8月20～23日に合計236mmで、これらの降雨に伴いハウス内で湿度100%を計測し

た時間は7月27日～8月3日で合計75時間, 8月16～23日で合計61時間であった。多湿条件の後に、発病度の急増が認められた。一方、8月8～16日は発病の増加が全く認められず、この間は8月9日に16.5mmの降水があったのみで、8月5～15日の間に湿度が100%となった時間は観測されなかった。

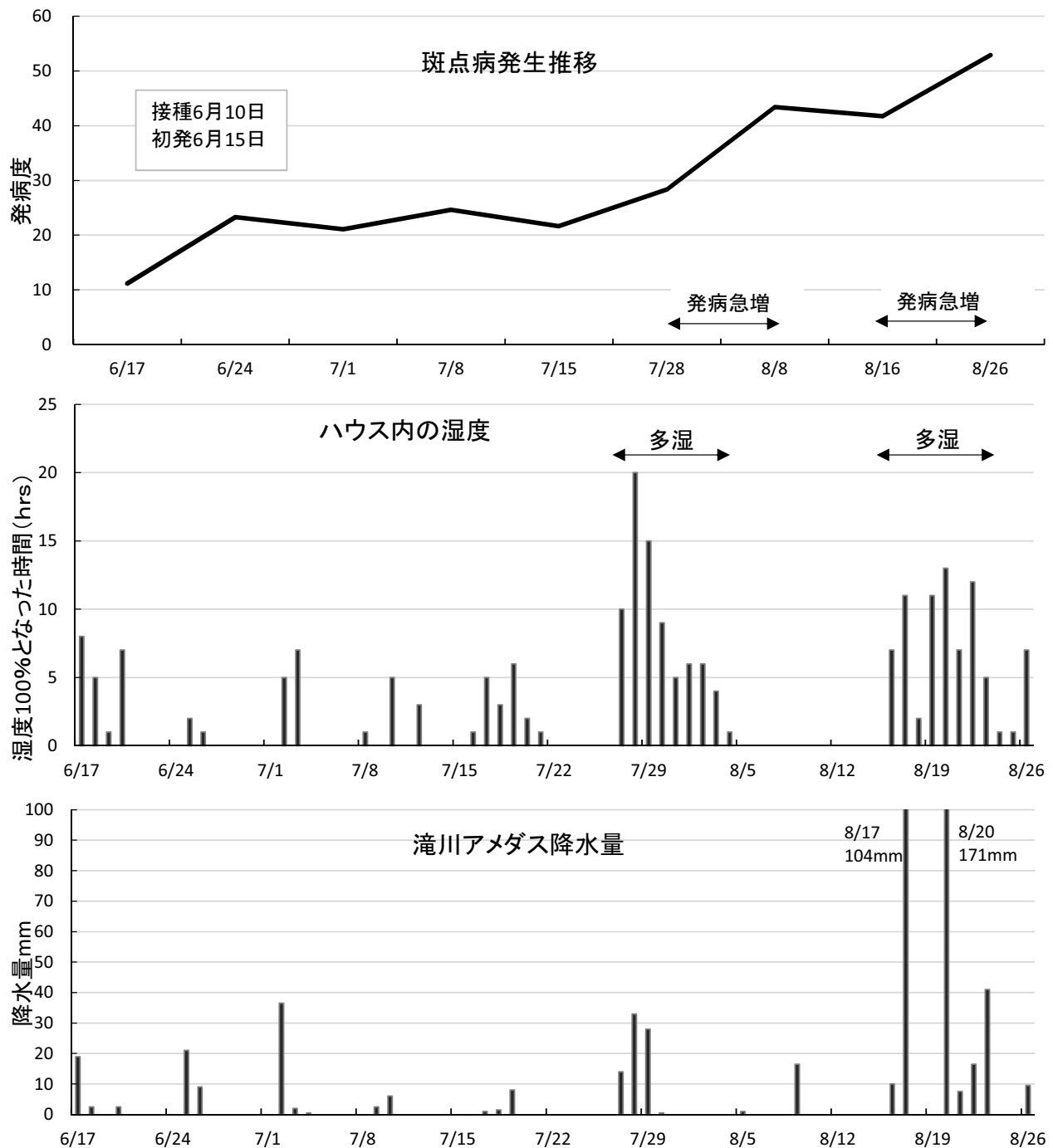


図2 斑点病の発病度推移とハウス内湿度および降水量(2016年, 花・野菜技術センター内ハウス)

注) 発病度の算出方法は表1の場内試験を参照

2 発病の品種間差

供試9品種ではいずれも本病の発生が認められたが、発病度は品種によって大きく異なった(表4)。「キャロル10」、「ラプリー藍」、「千果」の3品種は、最終的な発病度が50を超え、多発生となった。一方、「キャロル7」、「CF千果」、「SC6-008」、「キャロルスター」、「キャロルパッション」、「アイコ」の発病度は、最終調査の9月24日で、「キャロル7」が発病度15.1、他品種はいずれも発病度10未満であり、少なく推移した。

3 薬剤の防除効果

2014年は少発生、2016年の試験1は中発生、試験2は多発生条件下での試験となった。各年次における各薬剤の発病度と防除価を表5に示した。TPN水和剤(商品名:ダコニール1000)とアゾキシストロビン・TPN水和剤

(商品名:アミスターオブティフロアブル)は高い防除効果が認められた。イプロジオン水和剤(商品名:ロブラール水和剤)とピリベンカルブ水和剤(商品名:ファンタジスタ顆粒水和剤)は防除効果が認められ、イミノクタジンアルベシル酸塩水和剤(商品名:ベルコートフロアブル)、ペンチオピラド水和剤(商品名:アフエットフロアブル)および銅水和剤(商品名:ドイツボルドーA)は、やや低い防除効果が認められた。一方、バチルスズブチリス水和剤(商品名:アグロケア水和剤)は防除効果が認められなかった。いずれの剤も薬害は認められなかった。ただし、銅水和剤は実用上問題となる程度の果実の汚れが生じ、TPN水和剤とイプロジオン水和剤は程度が比較的軽いものの果実の汚れが認められる場合があった。

表4 ミニトマト各品種の発病度推移(2015年花・野菜技術センター内ハウス)

品種	発病度 ¹⁾				
	8月21日	8月28日	9月7日	9月15日	9月24日
キャロル10	17.5	24.4	29.3	43.6	66.9
ラプリー藍	14.6	22.0	35.1	45.7	64.2
千果	7.4	14.3	24.8	28.6	51.8
キャロル7	0.7	4.6	3.3	7.0	15.1
CF千果	0.8	2.0	2.6	4.3	6.4
SC6-008	0.1	0.9	0.7	1.4	2.8
キャロルパッション	0.1	0.2	0.0	0.6	1.4
キャロルスター	1.4	3.2	2.0	2.9	2.8
アイコ	0.0	0.9	0.3	0.8	2.0

1) 発病度の算出方法は表1の場内試験を参照

表5 斑点病に対する各薬剤の防除効果

供試薬剤	希釈 倍数	2014年			2016年試験1			2016年試験2			防除 ³⁾ 効果	使用 ⁴⁾ 時期
		発病 ¹⁾ 度	防除 価	薬害 (果実の ²⁾ 汚れ)	発病 度	防除 価	薬害 (果実の 汚れ)	発病 度	防除 価	薬害 (果実の 汚れ)		
TPN水和剤 (ダコニール1000)	1000				0.5	99	-(±)	3.1	94	-(±)	◎	収穫 前日
イプロジオン水和剤 (ロブラール水和剤)	1000	5.3	71	-(一)	3.9	91	-(±)	12.9	77	-(±)	○	収穫 前日
ピリベンカルブ水和剤 (ファンタジスタ顆粒水和剤)	2000							13.7	76	-(一)	○	収穫 前日
イミノクタジンアルベシル酸塩水和剤 (ベルコートフロアブル)	4000	8.5	54	-(一)	11.5	72	-(一)	24.9	56	-(一)	△	収穫 前日
ペンチオピラド水和剤 (アフエットフロアブル)	2000				7.3	83	-(一)	31.3	45	-(一)	△	収穫 前日
銅水和剤 (ドイツボルドーA)	500	8.8	52	-(+)	9.5	77	-(+)	26.2	54	-(+)	△	収穫 前日
バチルスズブチリス水和剤 (アグロケア水和剤)	1000	16.3	11	-(±)							×	収穫 前日
アゾキシストロビン・TPN水和剤 (アミスターオブティフロアブル)	1000				0	100	-(±)	0.1	100	-(±)	◎	収穫 7日前
無散布		18.4 (少発生)			41.7 (中発生)			56.5 (多発生)				

1) 発病度の算出方法は表1の場内試験を参照

2) 果実の汚れ -: 認めない, ±: 認められたがその程度は比較的軽い, +: 実用上問題になる

3) 防除効果 ◎: 高い, ○: ある, △: やや低いがある, ×: ない

4) 農薬登録上の使用時期

考 察

半促成および夏秋どり作型の「キャロル10」、「ラプリー藍」における本病の発生時期は、生産現場では7月下旬～8月と認識されていたが、初発生は6月下旬であった。発生初期の病斑は小さく、数も僅少なことから発見が難しく、一般に発生が認識されるのは、発病が進展した後の場合が多いと考えられる。そのため、多発した事例では防除開始のタイミングを逸していた可能性がある。

本病の感染に関して、丸野内ら³⁾は15～35℃では6時間湿室に保つと感染・発病が認められ、30時間までは発病が増加したと報告している。また、現地ハウスで採集した罹病葉をそのまま検鏡しても、分生子が観察されることは少ないが、一晚湿室に静置すると分生子形成が多数観察されることから、多湿による伝染源の増加が発病増加に影響していると推察される。本試験においても、発病の増加は多湿条件下で顕著であり、降雨が続くハウス内が多湿になる場合には、本病の発生と増加に特に注意が必要と考えられる。

場内試験による発病の品種比較において、多発生となった「キャロル10」と「ラプリー藍」は、生産現場で実際に多発が問題となっている品種である。また「千果」は、現在道内での作付けは非常に少ないが、過去に本病の多発が認められた品種で、熊本県や秋田県でも発生が問題となっている^{1, 2)}。一方、「キャロル7」、「CF千果」、「SC6-008」、「キャロルスター」、「キャロルパッション」、「アイコ」は上記3品種が多発した中でも、発病指数1未満の少ない発生にとどまっていた。本病は多発すると葉が早期に枯死するため、減収被害につながると考えられるが、病斑面積率5%未満（発病指数1）程度では影響がないと考えられる。したがって、これら発病の少ない品種での防除は不要と考えられた。以上のことから、現在の道内の主要品種で本病の防除が必要なのは「キャロル10」と「ラプリー藍」の2品種と考えられた。

防除効果について検討した薬剤のうち、バチルスズブチリス水和剤は防除効果が認められず、銅水和剤は実用上問題となる程度の果実の汚れが生じたことから、これら2剤の実用性はないと考えられた。またアゾキシストロビン・TPN水和剤は、農薬登録上の使用時期が収穫7日前までであり、防除時期が収穫時期と重なる本病の防除には、現実的に使用が困難と考えられた。斑点病の防除には、TPN水和剤、イプロジオン水和剤、ピリベンカルブ水和剤、イミノクタジンアルベシル酸塩水和剤およびペンチオピラド水和剤の5剤が活用できると考えられた。ただし、TPN水和剤、イプロジオン水和剤の散布により生じる果実の汚れは、産地や生産者によっては問題となる事例があり、使用には注意が必要であるが、本病

の防除に有効な薬剤の数が限られている現状では、生産現場ごとで使用可能な薬剤を選択して対応することが必要である。

薬剤の散布間隔については、藤井・深谷¹⁾がイプロジオン水和剤の2回散布において、7日間が病勢進展を顕著に抑制できると報告している。特に、降雨等により発病が増加しやすい多湿条件となる場合には、散布間隔を空け過ぎないことが望ましいが、散布開始のタイミングは、さらに検討の余地があると考えられる。ミニトマトの作期は長く、防除期間も長くなるため、効率的な防除法を示すことは現地にとって有益であり、今後の課題の一つと考える。

謝 辞 本研究を遂行するにあたり、現地ハウスでの発生調査について多大なるご協力をいただいた石狩、後志、留萌の各農業改良普及センターに深く御礼申し上げます。

引用文献

- 1) 藤井直哉, 深谷富夫. トマト (ミニトマト) 斑点病に対する各種薬剤の防除効果. 北日本病虫害研報. 57, 222 (2006)
- 2) 前田美沙, 古閑三恵, 横山威, 古賀成司. トマト斑点病防除に有効な薬剤の探索. 九州病虫害研報. 50, 10-13 (2004)
- 3) 丸野内勉, 藤晋一, 内藤秀樹, 古屋廣光. トマト斑点病の感染・発病における温度と濡れ時間の影響. 日植病報. 73, 186 (2007)

Occurrence of Leaf Spot of Cherry Tomato caused by *Stemphylium lycopersici* and Efficacy of Fungicides on the disease in Hokkaido

Kayo SHIRAI

Hokkaido Ornamental Plants and Vegetables Research Center, Takikawa, Hokkaido, 073-0026 Japan

E-mail: shirai-kayo@hro.or.jp