

# 北海道におけるメロンえそ斑点病の発生実態と防除対策

北海道立中央農業試験場 堀 田 治 邦

## はじめに

メロンえそ斑点病は 1959 年ごろから静岡県<sup>1</sup>の温室メロンで発生し（岸, 1966; 古木, 1981）, その後、全国各地で発生が認められている（松尾, 1991）。北海道では 1974 年に初めて本病の発生が確認され（吉田ら, 1980; 吉田・後藤, 1987）, その後、全道的な発生が認められている（堀田, 2005）。

病原のメロンえそ斑点ウイルス (*Melon necrotic spot virus*: MNSV) は、3 系統 (MNSV-S, MNSV-NK, MNSV-NH) が報告され (Maruo et al., 1991; 松尾ら, 1998) , そのうち北海道では MNSV-S 系統が優占している (堀田, 2005) 。

本病に対して臭化メチル剤などが有効とされたが (吉田・後藤, 1987) , 同剤は 1992 年の「第 4 回オゾン層を破壊する物質に関するモントリオール議定書締約国会合」においてオゾン層破壊物質として指定され、2005 年にほぼ全廃された (東, 2001) 。

そのため、北海道では早急な代替技術の開発と普及が望まれ、えそ斑点病に対する抵抗性台木の開発や各種防除法の検討が実施された。

本稿では、北海道におけるメロンえそ斑点病の防除に対する取り組みについて紹介したい。

## I 北海道における発生分布

北海道では 1990 年代に各地でえそ斑点病の発生が認められ、問題が顕在化するようになった。1996 ~ 2004 年に北海道立花・野菜技術センターへもち込まれた例で見ると、発病株は 60 サンプルに及び、北海道の主要なメロン産地のほとんどで発生が認められ、北海道の 8 支庁 27 市町村に達した (図-1) 。

北海道における本病の発生時期は 5 月上旬 ~ 9 月上旬に認められ、株元付近の葉に葉脈のえそが生じる症状 (大病斑) , 全身感染により上葉に斑点が生じる症状 (小斑点) および株全体が萎凋する症状が見られた (表-1) 。

このうち、小斑点症状は 5 月に早発する場合で多く認められ、約 82% を占めた。杉山 (2004) によると汁液接

種後の温度条件と発生する病徴の違いは、28℃条件下では全身感染が 14 日後でも見られないのに対し、18℃条件下では約 42% で発生した。実際の圃場において早発株に小斑点症状 (全身感染) が多いことは、低温の影響が大きいと考えられる。最も発病が多かった時期は、6 月下旬 ~ 7 月中旬で、品種「パプリレッド」において小斑点や萎凋症状の発生が多く認められた。本病は、着果前に発病すると果実着生や肥大に大きく影響を与えることが報告された (松尾, 1991) 。

北海道では着果期前の 5 月に早発した場合には、かなり収量に影響を与えると推察される。

MNSV の 16 サンプルを用いて、その系統を OHSIMA et al. (1994) および松尾ら (1998) の報告に従って調査したところ、MNSV-S および MNSV-NK 系統が確認され、MNSV-NH 系統は検出されなかった。MNSV-S 系統が 11 点、MNSV-NK 系統が 5 点で、いずれも単独系統が感染していた。全国的な MNSV 系統の分布状況は MNSV-NK が広く分布している (松尾ら, 1998) 傾向にあるが、北海道では MNSV-S 系統が優占していることは特異的で興味深い。

## II 抵抗性台木を用いた防除

本病に対する抵抗性遺伝子 (*nsv*) は COUDRIET et al. (1981) によって明らかにされ、この遺伝子を育種素材として栽培品種や抵抗性台木が育成されている (平井



図-1 北海道におけるメロンえそ斑点病の発生地点 (1996 ~ 2004 年)

●: 単独農家で発生, ★: 複数農家で発生。

Field Survey and Control of Melon Necrotic Spot Disease in Hokkaido. By Harukuni HORITA

(キーワード: メロンえそ斑点ウイルス, メロン, 抵抗性台木, 太陽熱消毒)

表-1 メロンえそ斑点病の発生時期と症状 (1996～2004年)

症状 <sup>a)</sup>	5月			月計 (%)	6月			月計 (%)	7月			月計 (%)	8月			月計 (%)	9月			月計 (%)	合計
	上	中	下		上	中	下		上	中	下		上	中	下		上	中	下		
大病斑のみ	1		2 (18)	3	1	4	8 (47)	14	2	1	17 (61)			0 (0)				0 (0)	27		
小斑点	2	1	6 (82)	1	2	4 (41)	2	5	1	8 (28)	1	1	1	3 (100)	1			1 (100)	28		
萎凋			0 (0)	2		2 (12)	2	1		3 (11)				0 (0)				0 (0)	5		
合計	3	1	7	6	3	8		18	8	2			1	1	1		1		60		

<sup>a)</sup> 大病斑：株元の葉に形成されるえそ条斑，小斑点：上葉に生じる小斑点，萎凋：株全体の萎凋。

ら，2003；杉山，2004)。以前から‘Perlita’ (GONZALEZ-GARZA et al., 1979；伊藤ら，1998) や‘ニューメロン’ (吉田・後藤，1987；井上ら，1998；伊藤ら，1998) などが知られていたが，これらを直接北海道で利用することはできなかった。なぜなら，北海道の半促成作型栽培に台木を導入する場合，定植期である4～5月でも生育できる低温伸長性に優れた品種が要求される (平井ら，2003)。そのため，北海道独自の品種開発が必要で，低温伸長性に優れた‘久留米2号’とえそ斑点病抵抗性の‘PMR5’の交雑集団から，両方の形質をもつ‘HM-3’を育成した。これを花粉親とし，種子親‘Perlita’にかけ合わせたのが‘どうだい3号’である (平井ら，2003)。「どうだい3号」とその他市販台木品種を用いて，MNSV-S系統の汁液接種による感受性や，発生圃場に導入した抵抗性台木の防除効果などについて調査した (堀田ら，2005)。

汁液接種による台木品種・穂木品種の感受性調査では，‘どうだい3号’とその親系統である‘Perlita’および‘HM-3’，さらに‘PMR5’ (‘HM-3’の親)，‘どうだい4号’，‘にげ足1号’，‘快足にげ足’および‘ダブルガード (T-188)’ではいずれも発病が全く認められなかった。その他供試品種は，いずれも全株で斑点や大病斑の形成が認められた (表-2)。

実際の汚染圃場で台木品種の感受性を評価したところ，2002年は‘どうだい3号’のみで試験し，9ハウスで発病が全く認められなかった。一方，10%以下の発病は3ハウス，10～25%の発病は2ハウスであった。2003年も‘どうだい3号’を導入した農家で自根区に比べ発病はいずれも大幅に低下したが，数%の発病は認められた。その他導入した‘ダブルガード’，‘にげ足1号’で発病は認められなかった。2004年では抵抗性台木5品種 (‘どうだい3号’，‘どうだい4号’，‘にげ足1号’，‘ダブルガード’および‘AM-191’) で発病が認められず，‘ダブルガード’を導入した2ハウスでわずかに発病が認められたものの，いずれも高い発病抑制効果を示した (表-3)。

表-2 メロンえそ斑点病に対する台木品種の感受性 (2004年)

品種名	接種葉の 病斑数 (個) <sup>a)</sup>	上葉の小斑点 (発病株/供試株) <sup>b)</sup>
台木品種		
どうだい3号	0.0	0/5
空知台交4号	0.0	0/5
にげ足1号	0.0	0/5
快足にげ足	0.0	0/5
T-188 (ダブルガード)	0.0	0/5
どうだい1号	24.9 ± 9.5	0/5
CRCW	50.1 ± 18.9	0/5
にげ足2号	68.4 ± 24.8	0/5
金剛1号	97.4 ± 23.6	0/5
NKR	111.9 ± 29.2	0/5
どうだい2号	122.0 ± 40.6	0/5
OKW	127.7 ± 20.2	0/5
穂木品種		
ルピアレッド	102.7 ± 18.4	1/5
パプリレッド	125.6 ± 27.3	2/5

<sup>a)</sup> 平均値±標準偏差。えそ斑点および葉脈に沿ったえそ条斑の総数 (葉100 cm<sup>2</sup>当たり)。接種11日後に調査。<sup>b)</sup> 接種1か月後に調査。

‘どうだい3号’を接ぎ木し，その穂木にMNSVを接種すると発病することから，台木内では病原ウイルスは移行しにくいと思われる。そのため，圃場試験では穂木胚軸の切り忘れ，接ぎ木不良および深植えによって穂木から不定根が発生するなどが原因で発病株が見られるため，抵抗性台木の導入に当たっては，これらのことを注意しなければならない。

台木利用による防除効果の継続性が問題となるが，台木 (どうだい3号) を1作導入した圃場で翌年に自根栽培を行うと台木導入前と同レベルの発病となったことから，台木根部にはウイルスが感染していると考えられ，当面，汚染ハウスで連作する場合は抵抗性台木を必ず利用するのが望ましい。

表-3 抵抗性台木への接ぎ木によるメロンえそ斑点病の汚染圃場における発病抑制効果 (2003～04年)

年	農家名	発病株率 (%) (発病数/株数)					
		台木品種 <sup>a)</sup>				ルピアレッド (自根栽培)	
		どうだい3号	どうだい4号	にげ足1号	T-188 (ダブルガード)	AM-191	
2003	A'	9.5 (6/63)		0.0 (0/5)	0.0 (0/5)		97.0 (32/33)
	B'	4.5 (3/67)					90.0 (27/30)
	C'	1.1 (3/282)					79.2 (118/149)
2004	A''				6.5 (17/262)		73.2 (186/254) <sup>b)</sup>
	B''			0.0 (0/20)			100.0 (31/31)
	C''				0.0 (0/196)		90.0 (27/30) <sup>b)</sup>
	D''				0.0 (0/244)		2.0 (5/244) <sup>b)</sup>
	E''	0.0 (0/24)	0.0 (0/24)	0.0 (0/24)	3.4 (4/119)	0.0 (0/23)	100.0 (5/5)

<sup>a)</sup> 穂木品種は'ルピアレッド'。 <sup>b)</sup> 前年度の発病株率。

表-4 灌水太陽熱消毒によるメロンえそ斑点病の防除効果

実施年	ハウス No.	発病株率 (%) (発病株数/供試株数)		
		消毒前	消毒後1作目	消毒後2作目
2001	1	6.9 (13/188)	0.0 (0/188)	4.2 (8/190)
	2	75.2 (194/258)	8.1 (21/260)	64.0 (158/247)
	3	100.0 (240/240)	0.0 (0/38)	97.0 (32/33)
	4	100.0 (220/220)	0.0 (0/220)	— <sup>a)</sup>
	5	30.0 (66/220)	0.9 (2/218)	52.7 (116/220)
	6	60.7 (99/163)	10.6 (17/160)	—
	7	89.4 (127/142)	0.0 (0/140)	—
	8	100.0 (220/220)	0.5 (1/220)	—
2002	a	73.2 (180/246)	100.0 (246/246)	—
	b	30.0 (66/220)	22.3 (49/220)	—
	c	22.3 (49/220)	1.8 (4/220)	—
	d	21.4 (47/220)	14.1 (31/220)	—

<sup>a)</sup> —は未調査を示す。

### III 太陽熱消毒

筆者らは北海道のハウス半促成栽培が7月中・下旬に収穫期を迎えるため、その後の夏季期間中に太陽熱消毒(小玉, 1979)が実施可能かについて検討した。一般的な太陽熱消毒は、わらなどの有機物と石灰窒素を施用し、耕起・畝立て後、15 mm 程度灌水してビニル被覆し、地温を上げる方法である。しかしメロン栽培では、秋季の土壤耕起による春期土壤の軟弱化や、石灰窒素の投入による土壤残存窒素量の増加によってメロン生育に影響を与えるなどが問題となるおそれがあった。そのため、栽培中に被覆しているマルチフィルムや灌水チューブをそのまま利用して150～200 mm 程度に十分灌水し、ハウスを密閉する方法(以下「灌水太陽熱消毒法」)

を試みた(堀田・真鍋, 2005)。

試験は2001～02年に実施し、01年では8ハウス中4ハウスで全く発病が認められず、残る4ハウスでも発病株率を最大で10%程度まで抑制でき、高い防除効果が認められた。2002年は4ハウスで実施したが1ハウスでのみ効果が認められたものの、その他は防除効果が認められなかった(表-4)。発病と地温の関係を解析し、土壤10 cm 深の39℃以上が170時間(95%信頼区間で136～209時間)以上累積すれば、防除価で95以上が期待できると推察された。

しかし、消毒後に自根栽培を2作行くと発病は消毒前のレベルまで増加してしまうため、太陽熱消毒の効果は1作に限られると考えられた。

岩本・相野(2004)は、湿熱条件下で40℃、28日間

処理した土壌でレタスを栽培すると *Olpidium brassicae* の根内寄生が見られなかったとしている。同様の試験を本病の媒介菌である *O. bornovanus* で行ったところ、湿熱条件下で 35℃, 21 日間処理すると根内寄生は極端に抑制され、40℃以上では 14 日間程度の処理でも抑制効果が認められた。一方、乾熱処理では根内寄生は多く認められたことから、土壌飽水度の増加は *O. bornovanus* の死滅を促進させることが示唆された。したがって、太陽熱消毒時に灌水を十分量行うことが必要であり、さらに、収穫後は早期に灌水太陽熱消毒を実施し、長期間のハウス密閉を心がけると消毒効果の向上が期待できる。

#### IV その他防除法

本病の発生ハウスおよび圃場（露地栽培）において 26 定点を設け、1999～2004 年の 6 か年について発病調査を実施した。その結果、毎年発生する要因がメロンの連作であることは明らかであった。また、半促成あるいは抑制作型に 1 作でもメロンが栽培されると翌年の発生が起こった。逆にスイートコーン（露地栽培）のみを栽培した圃場の翌年は、メロンで全く発病が見られなかった。

土壌 pH 条件でも 50 筆のメロン栽培土壌で発病との関係を見たところ、pH 6.4 未満のハウスで発病が低い傾向であった。

#### おわりに

北海道では、えそ斑点病よりもつる割病レース 1,2y の発生が脅威で、つる割病の抵抗性台木の育種が早期に取り組みされた（中住, 2007）。つる割病の防除対策でも抵抗性台木の効果が最も高いことから、多くの産地で台木導入がなされた（小松ら, 2003）。しかし、同台木を用いても、つる割病とえそ斑点病が混発している地域ではえそ斑点病の問題が残り、現在、両病害の複合抵抗性台木が最も普及している。今後は、これらの複合抵抗性

をもつ実とり品種が開発されれば、メロン土壌病害対策は万全であろう。一部品種ではえそ斑点病抵抗性をもつものが開発されており、品質が良い抵抗性品種や複合抵抗性への展開が大いに期待される。

台木導入に当たっては接木作業の経験がない産地もあり、灌水太陽熱消毒を実施している地域、生産者もあるが、防除効果は気象条件で左右される結果となり効果の持続期間も 1 作のみであることから、基本的な防除対策として輪作やメロン栽培に適正な土壌 pH の確保、などの対策を併用することが必要であろう。

本試験で取り組んだ抵抗性台木の開発や太陽熱消毒は、いずれも普及センターや農協、生産者の多大なる協力のもとに地域単位で実施された。これら地域では台木の導入がスムーズに普及し、太陽熱消毒も一部定着した。今後とも防除対策の実施に当たっては、地域的な取り組みの中で実施されることを望む。

#### 引用文献

- 1) 古木市重郎 (1981): 静岡農試特別報告 14: 1～94.
- 2) GONZALEZ-GARZA, R. et al. (1979): *Phytopathology* 69: 340～345.
- 3) 東 義裕 (2001): 植物防疫 55: 433～437.
- 4) 平井 剛ら (2003): 道立農試集報 84: 47～54.
- 5) 堀田治邦 (2005): 北日本病虫研報 56: 81～83.
- 6) ———ら (2005): 同上 56: 84～87.
- 7) ———・真鍋照彦 (2005): 道立農試集報 89: 35～42.
- 8) 井上 興ら (1998): 山口農試研報 49: 32～40.
- 9) 伊藤政憲ら (1998): 北日本病虫研報 49: 207.
- 10) 岩本 豊・相野公孝 (2004): 関西病虫研報 46: 39～41.
- 11) 岸 国平 (1966): 日植病報 32: 138～144.
- 12) 小玉孝司・福井俊男 (1979): 奈良農試研報 10: 71～82.
- 13) 小松 勉ら (2003): 北日本病虫研報 54: 64～66.
- 14) 松尾和敏 (1991): 長崎農林研報 (農業) 19: 1～21.
- 15) MATUO, K. et al. (1991): *Ann. Phytopathol. Soc. Jpn.* 57: 558～567.
- 16) 松尾和敏ら (1998): 日植病報 64: 208～212.
- 17) 中住晴彦 (2007): 北海道立農業試験場報告 114: 1～48.
- 18) OHSHIMA, K. et al. (1994): *Arch. Virol.* 138: 149～160.
- 19) 杉山充啓 (2004): 野菜茶業研究集報 1: 51～52.
- 20) VOUDRIET, D. et al. (1981): *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 106: 789～791.
- 21) 吉田幸二・後藤忠則 (1987): 北海道農試研報 148: 75～83.
- 22) ———ら (1980): 日植病報 46: 339～348.

## 新しく登録された農薬 (20.4.1～4.30)

掲載は、種類名、登録番号：商品名（製造者又は輸入者）登録年月日、有効成分：含有量、対象作物：対象病害虫：使用時期等。ただし、除草剤・植物成長調整剤については、適用作物、適用雑草等を記載。（登録番号：22146～22155）下線付きは新規成分。

#### 「殺虫剤」

##### ●クロルピリロス水和剤

22151：ダースバン DF（ダウ・ケミカル日本）08/04/23

クロルピリロス：75.0%

芝：シバオサザウムシ成虫、スジキリヨトウ、シバツトガ：

発生初期

りんご：モモンシクイガ、ハマキムシ類、クワコナカイガラ

ムシ、リンゴワタムシ、ケムシ類：収穫 14 日前まで

なし：シンクイムシ類、ハマキムシ類、クワコナカイガラ

シ：収穫 21 日前まで

もも：シンクイムシ類、ハマキムシ類：収穫 14 日前まで

ネクタリン：シンクイムシ類、ハマキムシ類：収穫 14 日前

まで

(17 ページに続く)