# レタス斑点病の発生生態と防除

# 愛媛県農林水産研究所 奈尾 雅 浩

## はじめに

レタス斑点病は 1878 年にイタリア国内で確認され, 病原菌は *Septoria lactucae* Passerini と同定された (Passerini, 1879)。これが世界で初めての発生報告となり, その後, 米国 (Peck, 1879), フランス (Saccardo, 1884), ドイツ (Frank, 1896), イギリス (Moore, 1940)等の欧米各国での発生が相次いで報告された。日本の近隣諸国では,台湾 (澤田, 1922), 朝鮮半島 (中田・瀧元, 1928),中国 (Tai, 1937)で発生し,国内では,1927年7月の岡山県倉敷市の発生が初記載となる (Nisikado et al., 1938)。現在, Punithalingam et al. (1972)も述べているようにレタス斑点病の発生は世界中で確認されている。

愛媛県内では、1995年11月に伊予市の栽培レタスに 初めて発生し、その前年の94年には香川県でも発生し ている (香川県農業試験場, 1995)。ただし、本病は発 生に連続性がなく, 突発的に発生する病害に位置付けら れる。この原因には、種子伝染性病害(図-1; Moore, 1940; White, 1944; Chupp et al., 1960) であること, 宿主 範囲がレタスまたはレタス原種の prickly lettuce (Lactuca scariola) に限定されることが挙げられる (Beach, 1919; Fournet, 1976)。本病に対しては、2008年 12 月現在でも登録薬剤はないため、耕種的方法を重視 した防除対策が必要となり、そのためには本病の発生生 態を知ることが不可欠である。また,効果の高い薬剤を 本病防除に適用していくことも現場から要望されてい る。しかし、本病における発生生態、薬剤の防除効果に 関する情報は極めて限定されていた。本稿は、これらの 疑問に答えるために実施した試験結果 (奈尾, 1999; Nao, 2008) を取りまとめたものである。

### I 愛媛県内の発生状況と被害

愛媛県内の発生圃場で発病株を観察した。本病は外葉を中心に斑点症状を示していた。病斑は灰褐色で融合して不整形で病斑周辺が黄化するハローを生じていた。また,病斑上には分生子殻が多数形成され,針頭大の黒点

として肉眼観察された(口絵参照)。分生子を検鏡すると円柱形で両端が丸く真っすぐのもの,やや湾曲したものが見られ,隔膜は  $0\sim 2$  個を有していた(口絵参照)。大きさは  $26\sim 40\times 2.0\sim 3.0\,\mu\mathrm{m}$  であり,Punithalingham et al.(1972),藤黒(1918)の記載とは多少の相違も認めたが,Septoria lactucae Passserini と同定された。

1995年12月7日の発生調査では、最大で92%の発病株率となる多発圃場が見られ、減収につながる生育不良株が見られていた(口絵参照)。表-1に示すように発生品種は'ステディ'に限定され、本産地における発生圃場の割合は8/20と4割を占めていた。

### Ⅱ レタスにおける発病品種間差

本章では、日本国内で栽培されるレタス品種間の発病 差を明らかにした。レタスは、四つの変種に分類され、 形態的特性から便宜的に茎レタス (var. angustana), 立 レタス (var. longifolia), リーフレタス (var. crispa), 玉レタス (var. capitata) に分けられ、それぞれ栽培品 種が育種されている (塚田, 1989)。さらに、玉レタス はバターヘッドと言われるサラダナタイプとクリスプへ ッドタイプに分類される。クリスプヘッドはパリパリし た歯切れの食感 (クリスプの意味) をもち、結球性や形 状がキャベツに似ており、我が国のレタスの主流をなす 品目である。これに属するタイプ、サブタイプ分類(塚 田, 1989) から, 市販の28品種を供試した。これらに 選抜および交配系品種の'ステディ'、'グリーンストー ン', 'スーパー 102' を加え, 合計 31 品種を供試し, 本 菌の分生子懸濁液を接種し、発病させた。その結果、供 試品種に抵抗性を示すものは見られなかった(表-2)。 Chupp et al. (1960) が多数のレタス栽培種が容易に発病 すると述べたことは, 国内流通品種を供試した今回の試 験結果と一致していた。なお、現地発病品種の 'ステデ ィ'だけが高い罹病性を示さなかったことから、本品種 に限定された現地の発生は品種間差によるものではな く, 偶発的に種子が汚染され, 愛媛県内へ持ち込まれた ものと判断した。

レタスの栽培変種の 12 品種を供試し、同様の接種試験を行ったところ、葉レタスの'チマ・サンチュ'の病斑数が 0 個/株となり、唯一の抵抗性を示した(表-3)。藤黒(1918)は立萵苣(立レタス、コスレタス)に発生

Ecology and Control of Lettuce Leaf Spot. By Masahiro Nao (キーワード:レタス斑点病,レタス)

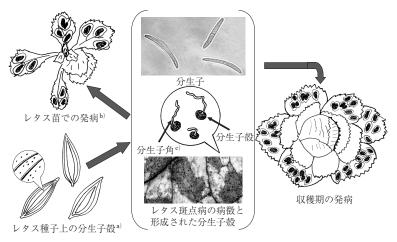


図-1 レタス斑点病の伝染環と発病

表-1 愛媛県伊予市,伊予郡松前町におけるレタス品種別のレ タス斑点病の発生圃場数

	品種			
	ステディ	菊川 102 号	スーパー 102	その他
発生数/調査数	8/20	0/9	0/11	0/5

調査月日:1995年12月7日. その他の品種 (調査数):サニーボーイ(1),89-A(2),しずか(2).

が多いことを報告しているが,今回の接種試験の結果を 見る限り,このような傾向は認められなかった。

## III レタス斑点病の発病に及ぼす分生子 濃度と接種後の湿潤条件

Septoria lycopersici Spegazzini は分生子濃度  $1.0 \times 10^1$  個/ml では,トマトを発病させることができないことが報告されている(Tu et al., 1990)。このように,分生子濃度と発病の関係を明らかにすることで,レタスの本病原菌に対する感受性を評価できると考えた。また,圃場観察では降雨後に本病が徐々に増加し,降雨による発病助長が見られたことから,葉面の濡れをなくす雨よけ・株元給水による栽培法が発病の広がりを防ぐ有力な耕種的防除法になる可能性がある。このためにレタス葉面濡れ時間と発病の関係を評価した。

分生子濃度を  $1.0 \times 10^{0}$  個 $\sim 1.0 \times 10^{6}$  個/ml まで 6 段階に 10 倍希釈して接種したところ,分生子濃度が高ま

るにつれて病斑数が増加した(図-2)。レタス株当たりの平均病斑数は、分生子濃度  $1.0 \times 10^0$  個/ml で 0.8 個/株となり、このような低濃度接種区でも発病した。このことは、圃場内においても、わずかな発病葉が存在すれば近隣する健全株やその株内の健全葉に速やかに病原菌が伝搬する可能性を示唆した。 $1.0 \times 10^2 \sim 1.0 \times 10^5$  個/ml の範囲では接種した分生子濃度が高まるにつれて病斑数は緩やかな増加傾向を示したが、 $1.0 \times 10^6$  個/ml では平均病斑数が 40 個/株となり急増した。

接種後の湿潤時間を 12, 24, 36, 48 および 60 時間に設定した。その結果,図-3 に示すようにすべての湿潤時間区で発病が確認された。12 時間湿潤区では,株当たりの病斑数は供試株ごとに 3~12 個/株,平均病斑数 5.8 個/株となった。24 時間湿潤区では 12 時間湿潤区に比べて病斑数は 7.3 倍に増加した。分生子接種後の湿潤時間を 24 時間以上保った場合は安定的に発病した。ここでは,12 時間の湿潤時間でも発病したことが特に注目された。他の Septoria 属菌の発病に必要な湿潤時間は,36~48 時間とされている(Sutton et al., 1966;Sheridan, 1968)。これらと比較してもレタス斑点病菌は極めて短時間でレタスに感染するようであった。

# IV レタス斑点病の発病に及ぼす窒素施肥の 影響

窒素肥料は,園試均衡培養液(山崎ら,1976)を改変し,灌注処理した。標準培養液に含まれる995 ppmの

表-2 レタス斑点病に対するクリスプヘッドレタス2品種の感受性

品種名	展開葉数	発病葉率	病斑数 a)
[タイプ・サブタイプ]	(枚)	(%)	(個/株)
[グレトレイクス・プレミヤグレイトレイクス]			
クイーンクラウン	11.6	29.4	75.2
レークランド	12.2	34.5	92.8
[グレトレイクス・グレイトレイクス]			
グレイトレイクス OX	14.2	29.5	84.4
トップマーク	12.2	32.8	77.8
キングクラウン	12.4	30.6	100
みかどグレイト 3204	12.2	32.9	79.4
サマーグロリア	11.8	30.4	48.0
[グレトレイクス・ゴールデンステイト]			
ウインターグロリア	11.6	31.1	88.6
菊川 7 号	11.0	36.5	100
[グレトレイクス・カルマー]			
マイレタス	14.2	28.2	79.4
サクラメント	12.2	32.8	100
スリーレイクス	11.8	32.1	100
クリスタル	12.0	25.0	29.4
ヒマラヤ	11.8	32.1	91.6
[エンパイヤ・一]			
みかどレイク S	11.8	28.9	46.0
エクシード	10.8	31.5	94.0
サニーボーイ1号	12.0	33.3	100
プレジデント	11.2	32.2	100
[フルトン(マック)・ラージヘッド]			
アーリーエンパイヤ	14.2	22.7	73.4
オーガスター	14.0	30.1	100
サニーボーイ2号	12.0	29.7	97.2
[フルトン(マック)・メディアヘッド]			
カイザー	13.6	22.1	76.8
オリンピア	14.0	21.4	94.0
バッカス8	11.4	19.1	11.8
ローレル 101	12.4	29.2	50.0
[バンガード・一]			
シスコ	13.2	33.4	97.0
ステップ	15.6	23.1	66.8
ニューサリナス	16.0	28.7	100
〔選抜および交配系〕	46 -	0.5	o= -
ステディ	12.8	36.0	87.8
グリーンストーン	14.8	32.5	100
スーパー 102	15.4	29.8	100

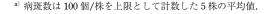
a) 病斑数は 100 個/株を上限として計数した 5 株の平均値.

硝酸態窒素を 1/2, 1/4 および 1/8 量に減少させ窒素濃度を調整した。全窒素量は、乾燥微粉末にした試料をケルダール法(硫酸—過酸化水素分解法)のサリチル酸—硫酸法(ガンニング氏変法)(大山ら、1991)により測定した。

試験結果を以下に示すと、標準培養液(硝酸態窒素 995 ppm)施肥区で接種 10 日後に病斑数が 34 ~ 120 個/株となり、その他培養液処理区に比べ多くの病斑を形成した(図-4A)。硝酸態窒素濃度と病斑数には直線回帰の関係が認められた( $R^2=0.872$ , 1%水準)。標準液処理区のレタス植物体の全窒素量は  $5.5\sim7.0\%$ であり、その他の培養液処理区よりも明らかに高含量となった(図-4B)。また、硝酸態窒素濃度と植物体乾物当たりの全窒素量には直線回帰の関係が認められた( $R^2=$ 

品種名 展開葉数 発病葉率 病斑数 a) [栽培変種] (枚) (%) (個/株) [茎レタス] ステムレタス 16.2 36.7 83.6 [立レタス] コスレタス 16.6 20.3 69.4 [葉レタス] グリーンウエーブ 12.8 11.0 40.0 黒種シムソン 15.0 29.5 63.0 マミー 17.4 21.7 34.2 マノア 14.8 17.6 8.8 チマ・サンチュ 21.2 0 0 レッドファイヤー 12.8 34.3 73.6 テルミー 12.2 32.8 82.2 [バターヘッド] ウエアヘッド 18.0 18.1 12.0

表-3 異なるレタス栽培変種のレタス斑点病に対する感受性



22.0

22.0

20.1

18.1

21.6

10.2

岡山サラダ菜

サマーグリーン

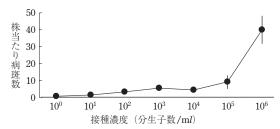


図-2 レタス斑点病菌の分生子接種濃度と発病の関係 気温 20℃,相対湿度 70%,16時間日長(放射照度: 約47 Wm<sup>-2</sup>)で管理.エラーバーは標準誤差(n= 5).

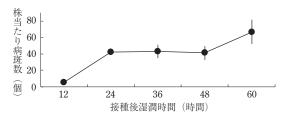
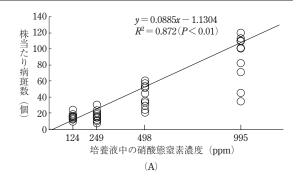


図-3 接種後湿潤時間とレタス斑点病菌の発病との関係 気温 20℃, 相対湿度 70%, 16 時間日長(放射照度: 約 47 Wm<sup>-2</sup>)で管理. エラーバーは, 標準誤差 (n = 5).

0.944, 1%水準)。以上の結果から、本病は多窒素により発病が助長されることが示唆された。



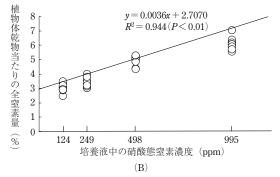


図-4 培養液中の硝酸態窒素濃度とレタス斑点病の発病, レタス体内の全窒素量 播種 20 日後のレタスを各区 10 株ずつ供試. 気温 20℃, 相対湿度 70%, 11 時間日長(放射照度:約 50 Wm<sup>-2</sup>)で管理. 発病調査は, 接種 10 日後に実施.

### V レタス斑点病に対する薬剤の防除効果

レタスに適用登録のある薬剤の中から単剤 20 薬剤を供試し、寒天希釈法で有効薬剤を検索した。その結果、チオファネートメチル水和剤、ベノミル水和剤の高い有効性が得られた。また、ポリカーバメート水和剤にも有効性が認められた。これらの薬剤を用いて、レタスで適用のある他の病害の安全使用基準を踏まえながら、本病の発病初期、発病進展時の薬剤防除効果を把握した。

発病初期の試験ではベノミル水和剤 2,000 倍, チオファネートメチル水和剤 1,500 倍の防除効果は優れていたが, ポリカーバメート水和剤 400 倍の防除効果は劣った(表-4)。

発病進展時の試験では無処理区の発病度が散布直前の35.2 (発病株率:100%) から最終散布16日後には59.8 (100%) と増加した。この条件下で薬剤処理区の発病度は無処理区に対して低くなり、防除効果が認められた(表-5)。これらの薬剤処理によって上位葉への発病進展が抑制された。なお、発病初期の試験で収穫レタスの生育調査を行ったところ、本病の発生が少なかったベノ

表-4 レタス斑点病の発病初期における薬剤の防除効果

供試薬剤	希釈倍数 (倍)	発病株率 (%)	発病度	防除価
ベノミル水和剤	2,000	2.1	0.5	98.1
チオファネートメチル水和剤	1,500	4.8	1.2	95.5
ポリカーバメート水和剤	400	90.5	24.0	9.4
無処理	_	94.1	26.5	_

発病調査:収穫時の1997年6月23日 (最終散布37日後). 防除価は発病度から算出した.

表-5 レタス斑点病の病徴進展時における薬剤の防除効果

供試薬剤	希釈倍数 (倍)	発病度 (発病株率,%)		- 防除価
		散布直前	散布 16 日後	- 四味恤
ベノミル水和剤	2,000	36.0 (100)	12.8 (41.0)	78.6
チオファネートメチル 水和剤	1,500	36.4 (100)	25.0 (62.3)	58.2
無処理	_	35.2 (100)	59.8 (100)	_

発病調査:1996年7月31日(散布直前),8月16日(散布16日後),防除価は、8月16日の発病度から算出した。

ミル,チオファネートメチル各水和剤の処理区では,結 球部重が他区に比べて大きくなり,統計的な有意差が得 られた。逆に無処理区では,結球部重,球高,球径がと もに小さくなり、明らかに減収した。

## おわりに

愛媛県内のレタスで発生する病害は, 定植直後のすそ 枯病, 結球後から発生する菌核病, 灰色かび病, 軟腐病, 腐敗病, あるいはファイトプラズマが原因となる萎黄病 が挙げられる。これらが恒常的に発生する病害とすれ ば、斑点病は突発的に発生する病害となる。

現在、レタスの採種は海外で行われているため、愛媛 県の事例のように採種時に斑点病菌に汚染されれば再び 国内の他産地でも被害を生じる危険性をはらんでいる。

1995年当時の本病の発生時には、防除方法などが不明であったため、やむなく発病進展を許し、収穫を放棄した圃場を生じたことが悔やまれる。今回得られた知見が、今後の本病の突発事態に備えた危機管理的な情報となれば幸いである。

### 引 用 文 献

- 1) Beach, W. S. (1919): Am. Jour. Bot.  $6:1 \sim 33$ .
- 2) Chupp, C. et al. (1960): Vegetable Diseases and Their Control, The Ronald Press Company, New York, p.  $362 \sim 364$ .
- 3) Fournet, J. (1976) : Ann. Phytopathol.  $8:41\sim50$ .
- 4) Frank, A. B. (1896): Die Krankheiten der Pflanzen, Zweiter Band., Verlag von Eduard Trewendt, Breslau, p. 435.
- 5) 藤黒與三郎 (1918): 病虫雑 5:957~960.
- 6) 香川県農業試験場 (1995): 平成6年度難防除病害虫に関する 研究会資料,四国農業試験場編:23.
- 7) Moore, W. C. (1940): Trans. Brit. Mycol. Soc.  $24:345\sim351$ .
- 8) 奈尾雅浩 (1999): 四国植防 34:39~50.
- 9) Nao, M. (2008): J. Gen. Plant Pathol. 74: 208 ~ 212.
- 10) 中田覺五郎ら (1928): 勧業模範場研報 15:81.
- 11) Nisikado, Y. et al. (1938) : Berichte d. Ohara Inst. f. landw. Forsch.  $8:107\sim124.$
- 12) 大山卓爾ら(1991): 新潟大農研報 43:111~120.
- 13) Passerini, G. (1879): Atti. Soc. Crittog. Ital. 2:34.
- 14) Peck, C. H. (1879): Bot. Gazette 4:169 ~ 171.
- 15) PUNITHALINGAM, E. et al. (1972): C. M. I. Descr. Pathogen. Fungi Bact. (335).
- 16) SACCARDO, P. A. (1884): Syll. Fung. 3:551 ~ 552.
- 17) 澤田兼吉(1922): 台湾総督府中央研農業部報 **2**: 121 ~ 123.
- 18) Sheridan, J. E. (1968): Plant dis. Rep.  $52:142 \sim 145$ .
- 19) Sutton, B. C. et al. (1966): C. M. I. Descr. Pathogen Fungi Bact. (89).
- 20) Tai, F. L. (1937): Sci. Rep. Tsing-Hua Univ. Ser. B 2: 492.
- 21) Tu, J. C. et al. (1990): Plant Dis. **74**: 294 ~ 297.
- 22) 塚田元尚 (1989): 野菜園芸大百科 7 レタス・セルリー, 農山 漁村文化協会, 東京, p. 87 ~ 97.
- 23) 山崎肯哉ら (1976): 東教大農紀要 22:53~100.
- 24) White, N. H. (1944) : Tasmanian Jour. Agric. 15:88 ~ 89.

### (新しく登録された農薬13ページからの続き)

すいか: アブラムシ類, ハダニ類:収穫前日まで

**メロン**:アブラムシ類,ハダニ類,ミナミキイロアザミウマ,ミカンキイロアザミウマ:収穫前日まで

トマト:オオタバコガ, ミカンキイロアザミウマ:収穫前日 まで

**ミニトマト**:オオタバコガ,ミカンキイロアザミウマ:収穫 前日まで

**なす**:アブラムシ類,ハダニ類,ミカンキイロアザミウマ,ハスモンヨトウ:収穫前日まで

**ピーマン**:アブラムシ類,ハダニ類,ミカンキイロアザミウマ:収穫前日まで

**とうがらし類**:アブラムシ類,ハダニ類,ミカンキイロアザミウマ:収穫前日まで

いちご:アブラムシ類, ハダニ類, ミカンキイロアザミウ

マ:収穫前日まで

**アスパラガス**:オオタバコガ,アブラムシ類,カメムシ類: 収穫前日まで

**茶**:チャノキイロアザミウマ,チャノミドリヒメヨコバイ,チャノホソガ,カンザワハダニ,ヨモギエダシャク:摘採 14日前まで

**きく**:アブラムシ類,ハダニ類,ミカンキイロアザミウマ: 発生初期

**食用ぎく**:アブラムシ類,ハダニ類,ミカンキイロアザミウマ,ハスモンヨトウ,ヨトウムシ:発生初期(但し,収穫 14日前まで)

### ● ペルメトリン粒剤

22327:野菜ひろば N (富士グリーン) 09/01/21 ペルメトリン:0.10%

(25ページに続く)