

養液栽培のレタス、チャービルおよびコリアンダーに発生したプレクトスフェレラ腐敗病

千葉大学 大学院 園芸学研究科 ^う宇 ^さ佐 ^み見 ^{とし}俊 ^{ゆき}行
 千葉県印旛農業事務所 ^{もり}森 ^い井 ^{さと}智 ^み美

はじめに

千葉県内の養液栽培施設で栽培されていたレタス (*Lactuca sativa* L.), チャービル (別名セルフィーユ, *Anthriscus cerefolium* (L.) Hoffm.) およびコリアンダー (*Coriandrum sativum* L.) において、茎や葉柄の基部が腐敗する症状が発生した (USAMI et al., 2012)。このような症状は同施設で数年前から発生していたようであるが、近年になって特に被害が増加し、多い場合には2割程度が欠株になることもあった。そこで、本症状の原因を追及するために調査を行ったところ、罹病株からは *Plectosphaerella* 属と思われる糸状菌が高率に分離された。また、分離菌株の接種により各植物の病徴が再現され、そこから同様の菌が再分離された。したがって、上記の腐敗症状はこの菌の感染により引き起こされていると考えられた。

Plectosphaerella 属の植物病原菌は、従来我が国では不完全菌類の *Plectosporium tabacinum* (PALM et al., 1995) として数多く報告されている (SATO et al., 2005; 佐藤, 2008; SATOU et al., 2010; TOMIOKA et al., 2011)。しかし、近年 CARLUCCI et al. (2012) が再分類を行い、従来 *Pm. tabacinum* とされていた菌株は、完全世代の *Plectosphaerella cucumerina* や *Plectosphaerella pauciseptata* 等数種に分けられた。上記の腐敗症状をもたらし病原菌を新しい分類に従って同定した結果、*Pa. pauciseptata* に該当することが明らかとなった。そこで、本病害を *Pa. pauciseptata* によるレタス、コリアンダー、チャービルのプレクトスフェレラ腐敗病として報告した (USAMI et al., 2012)。本稿では、本病害の概要および病原菌の特徴について紹介する。

なお、各分離菌株は(独)製品評価技術基盤機構バイオテクノロジーセンター (NBRC) に寄託されている (NBRC 109008 ~ 109013)。

Occurrence of *Plectosphaerella* Rot on Lettuce, Coriander, and Chervil. By Toshiyuki USAMI and Satomi MORI

(キーワード: レタス, コリアンダー, チャービル, 養液栽培, プレクトスフェレラ腐敗病)

I 病 徴

本病害が発生した養液栽培施設では、20℃に管理された同一の養液を循環させたベッドで、リーフレタスやフリルレタス等のレタス類、チャービル、コリアンダー、バジル等を栽培していた。チャービルおよびコリアンダーはいずれもセリ科のハーブである。同施設で栽培されていたレタス類において、養液の水面に触れている茎の基部が褐色または暗褐色に変色し、激しく腐敗する症状が発生した (口絵①A)。チャービル (口絵①B) およびコリアンダー (口絵①C) でも同様であったが、コリアンダーでは特に養液に触れた葉柄の基部における腐敗が顕著であった。腐敗部位の上位の葉は萎れ、黄化あるいは褐変して株全体が枯死する場合もあった。腐敗した付近またはその上部の茎においては、維管束組織の褐変が認められた (口絵①D ~ F)。レタスでは、葉脈の褐変が植物体の外側からも明瞭に観察された (口絵①D)。いずれの植物においても根の変色が認められる場合もあったが、一般的に軽微で、茎のような顕著な腐敗は認められなかった。激しい症状が特に茎葉部に見られることから、茎葉部をできるだけ養液に浸さないことで被害を低減できる可能性も考えられた。

II 病原菌の分類学的位置付け

レタス、チャービル、コリアンダーより分離されたプレクトスフェレラ腐敗病菌は、いずれもフィアライドもしくはアデロフィアライド上に2胞 (1隔壁) もしくは単胞 (隔壁なし) の分生子を形成した (図-1)。これは、*Plectosphaerella* 属菌の特徴に一致する。

前述したように、*Plectosphaerella* 属の各種については CARLUCCI et al. (2012) により再分類が行われている。本属菌のうち *Pa. oratosquillae* は甲殻類に病原性を示すが、それ以外は植物病原菌である。*Pa. alismatis* と *Pa. melonsis* (メロン根腐病菌; 従来は *Nodulisporium melonis* とされていた種) は厚壁胞子を形成し、その他の種は形成しない。*Pa. delseorboi* は生育温度が高く、クルクマに特異的に病原性を示す。このように他種と区別しやすい種もある一方で、*Pa. cucumerina*, *Pa. pauciseptata*,

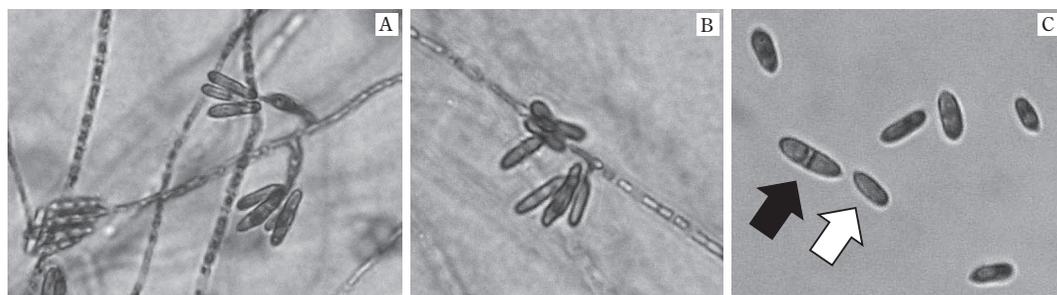


図-1 *Plectosphaerella pauciseptata* の分生子
 A: フィアライド上に形成された分生子.
 B: アデロフィアライド上に形成された分生子.
 C: 二胞 (黒矢印) および単胞 (白矢印) の分生子.

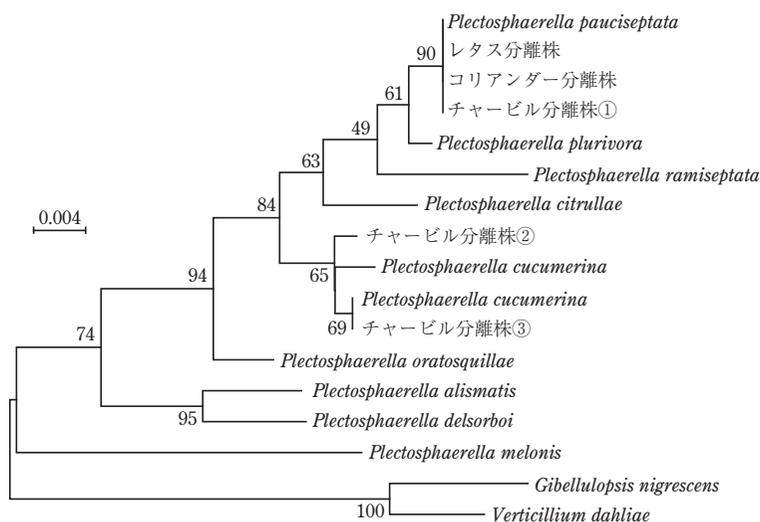


図-2 rDNA-ITS 領域の塩基配列による分子系統樹
 リボゾーム DNA (rDNA) の ITS1-5.8S-ITS2 領域の塩基配列に基づいて近隣結合法 (NJ 法) により作成した各菌株の分子系統樹. 枝上には, 1,000 回繰り返すによるブートストラップ値 (最大 100) を示した.

Pa. plurivora, *Pa. citrullae*, *Pa. ramiseptata* は形態的、生理的な特徴からは区別しにくい。CARLUCCI et al. (2012) はこれらの種を区別するための特徴として、フィアライドの分岐様式および隔壁数や長さ、隔壁のある分生子の割合等を挙げている。しかし、これらの特徴は同種の菌株間においても差異が認められるだけでなく、筆者らの経験からは必ずしも CARLUCCI et al. (2012) によって示された数値基準の範囲内にならない場合もあり、絶対的な分類指標とはなり難い。これらの特徴を調査して Ex-type 菌株の数値から大きく外れないことを確認しつつ、リボゾーム DNA (rDNA) の ITS1-5.8S-ITS2 領域の塩基配列を決定して分子同定を行うのが、最も確かな方法

と思われる。

レタス、チャービル、コリアンダーの分離株について rDNA-ITS 領域の塩基配列に基づいて分子系統樹を作成したところ、図-2 のようになった。USAMI et al. (2012) がプレクトスフェレラ腐敗病菌として報告した菌株 (レタス分離株, コリアンダー分離株, チャービル分離株①) は、すべて *Pa. pauciseptata* の Ex-type 菌株と全く同じ塩基配列であった。これらの菌株は、生育温度や分生子のサイズ、2 胞 (1 隔壁) の分生子の頻度も、*Pa. pauciseptata* としておおむね矛盾のないものであった。一方、チャービルから分離された 2 菌株 (チャービル分離株②および③) は、*Pa. cucumerina* と同定された。

USAMI et al. (2012) がプレクトスフェレラ腐敗病菌として報告したのは *Pa. pauciseptata* のみであったが、これら *Pa. cucumerina* の菌株も *Pa. pauciseptata* の各菌株と同様に各植物に病原性を示すことが確認されている(後述)。

これまで国内において *Pm. tabacinum* または *Pa. cucumerina* として報告されていた植物病原性の菌株のうち、DDBJ/EMBL/GenBank データベース上に配列が公開されているものと、筆者らが菌株を入手したものについて、rDNA-ITS 領域の塩基配列に基づいて分子同定を行った。その結果、クルクマさび斑病菌とされている菌株はすべて *Pa. delsorboi* であった。また、褐変したトマトの茎基部から分離された1菌株(MAFF 238967)は *Pa. plurivora* であったが、その他の多く(MAFF 238634, MAFF 238964, MAFF 238966, MAFF 238968, MAFF 238969, NBRC 30005)は *Pa. cucumerina* であった。筆者らが確認した範囲では、国産菌株の中に *Pa. citrullae*, *Pa. ramiseptata* および *Pa. alismatis* は見つからず、*Pa. pauciseptata* に該当する菌株は今回のプレクトスフェレラ腐敗病菌のみであった。

現在の分類において *Pa. cucumerina* とされている集団には、分離源や培養性状、分子系統的な位置付けにおいて多様な菌株が含まれている。また、ランタンキュラス株枯病菌(SATO et al., 2005; MAFF 238629)やハナトリカブト株枯病菌(TOMIOKA et al., 2011; MAFF 240545)、カラー斑点病菌(松原ら, 2013)は、*Plectosphaerella* 属内のいずれの種とも分子系統的に一致しない。したがって、本属内の分類には今後も検討の余地があると思われる。また、種と病原性(宿主範囲)の関係についても不明な点が多いため、今後調査および整理の必要がある。

III 病原菌の生育温度

レタス、チャービル、コリアンダーからそれぞれ分離された *Plectosphaerella pauciseptata* の菌株を、PDA 平板培地を用いて 18~33℃ で9日間培養した。培養は菌株ごとに10反復行い、コロニー直径を計測して平均値を算出した。この結果を図-3に示した。レタスおよびコリアンダー分離株においては27℃付近に生育のピークが認められたが、チャービル分離株では明確なピークが認められなかった。いずれの菌株も18~27℃の間では良好に生育し、その生育程度は大きくは変化しなかった。しかし、30℃では生育速度が半減し、33℃では全く生育しなかった。また、チャービルからは *Pa. cucumerina* の分離株も得られているが、その生育温度も *Pa. pauciseptata* の菌株とほぼ同様であった。

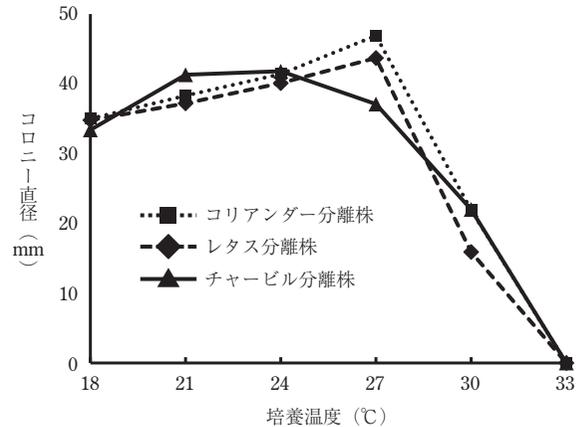


図-3 各温度での *Plectosphaerella pauciseptata* の生育
各分離株を PDA 平板培地で9日間培養し、コロニー直径を計測した(平板10枚の平均値)。

プレクトスフェレラ腐敗病が発生した養液栽培施設では、各ベッドを循環させる培養液を20℃に制御して栽培を行っていた。この温度は病原菌が良好に生育する範囲内にあるため、これが病害の発生する要因の一つとなっていた可能性がある。しかし、本菌は18~27℃(温度の下限については明確ではない)という幅広い温度で良好に生育するため、培養液の温度を調節することで防除を行うためには33℃以上にする必要があり、植物の生育温度などを勘案すると困難な場合が多いであろう。

IV 病原菌の宿主範囲

レタス、チャービルおよびコリアンダーから分離された *Plectosphaerella pauciseptata* の各菌株を、分離源とは異なる植物に接種したところ、いずれの菌株もレタス、チャービル、コリアンダーのすべてに対して病原性を示した。図-2に示したように、これらの菌株は rDNA-ITS 領域の塩基配列も全く同一であったことから、培養液を介して同一の菌がまん延したことで3種類の植物に病害が発生したと考えられた。これを裏付けることとして、循環している培養液からも同じ菌が分離されている。

上記3種の植物に病害が発生した養液栽培施設では、同じ養液が循環するベッドでトマトの育苗を行う予定があったため、本病原菌がトマトにも感染するかを調査した。レタス、チャービル、コリアンダーから分離した *Pa. pauciseptata* の胞子懸濁液にトマト(品種: '桃太郎', '大型福寿')の苗を挿して25℃下で栽培したところ、3日ほどで茎の基部が暗褐色に変色し、5日後には変色部分が腐敗した(口絵①G)。

一方、同施設ではバジルの栽培も行っているが、茎の

基部が黒色に変色する症状が認められていた(口絵①H)。この症状は、米国で報告された *Pm. tabacinum* (CARLUCCI et al. (2012) の新分類においていずれの種に該当するかは不明) によるバジルの Black leg (EGEL et al., 2010) に酷似していた。そして、同栽培施設におけるバジルの変色部位からはレタスなどと同様の *Pa. pauciseptata* が分離された。さらに、同菌の接種により茎基部の黒変症状も再現された。したがって、この症状も *Pa. pauciseptata* によるものと考えられる。ただし、同栽培施設のバジルにおいては茎の腐敗にまでは至らず、現在のところ収穫への影響は認められていない。

前述したように、チャービルからは *Pa. pauciseptata* のほかにも 2 菌株の *Pa. cucumerina* が分離されている。これらの菌株も含め、罹病したレタス、チャービル、コリアンダーから分離されたすべての菌株において、レタス、チャービル、コリアンダー、トマト、バジルに対する病原性が認められた。これらの宿主植物はキク科、セリ科、ナス科、シソ科にまたがっており、各菌株の宿主範囲は広範にわたると考えられる。今後、各菌株の宿主範囲をより詳細に調査する必要がある。

おわりに

Plectosphaerella 属の植物病原菌は国内外で多数報告さ

れているが、*Pa. alismatis* (国内では未報告) は湿地性植物であるオモダカ類の病原菌である (PIT et al., 2004)。また、国内で初めて報告された *Pa. cucumerina* の菌株(当初の種名は *Micronectriella cucumeris*; (独)製品評価技術基盤機構バイオテクノロジーセンター保有の NBRC 30005) は湖底の泥から分離されている。さらに、近年 *Plectosphaerella* sp. による湿地性カラーの斑点病も発生している(松原ら, 2013)。このように、*Plectosphaerella* 属菌は多量の水が存在する環境に発生する傾向があるように見える。したがって、養液栽培は本属菌が発生しやすい環境である可能性があり、注意が必要である。養液栽培において、養液に接触する茎葉部が腐敗する症状が発生した際には、本病害の可能性を疑う必要があるかも知れない。

引用文献

- 1) CARLUCCI, A. et al. (2012): *Persoonia* **28**: 34 ~ 48.
- 2) EGEL, D. et al. (2010): *Plant Dis.* **94**: 484.
- 3) 松原千純ら (2013): 日植病報 **79**: 34.
- 4) PALM, M. E. et al. (1995): *Mycologia* **87**: 397 ~ 406.
- 5) PIT, W. M. et al. (2004): *Mycol. Res.* **108**: 775 ~ 780.
- 6) 佐藤豊三 (2008): 植物防疫 **62**: 490 ~ 495.
- 7) SATO, T. et al. (2005): *J. Gen. Plant Pathol.* **71**: 127 ~ 132.
- 8) SATOU, M. et al. (2010): *ibid.* **76**: 225 ~ 228.
- 9) TOMIOKA, K. et al. (2011): *ibid.* **77**: 266 ~ 268.
- 10) USAMI, T. et al. (2012): *ibid.* **78**: 368 ~ 371.

発生予察情報・特殊報 (25.5.1 ~ 25.5.31)

各都道府県から発表された病害虫発生予察情報のうち、特殊報のみ紹介。発生作物：発生病害虫(発表都道府県) 発表月日。都道府県名の後の「初」は当該都道府県で初発生の病害虫。

※詳しくは各県病害虫防除所のホームページまたは JPP-NET (<http://www.jpnp.net/>) でご確認下さい。

- ウメ：ウメ輪紋病(和歌山県：初) 5/27
- チャ：チャトゲコナジラミ(徳島県：初) 5/31
- トマト：トマト黄化病(大分県：初) 5/31

- ピーマン：ワタアブラムシ [ネオニコチノイド系薬剤に対する感受性低下個体群](大分県：初) 5/31