

八丈島で発生した*Rhizopus* sp. によるユリの茎腐れ症状

星 秀男・堀江博道
(東京都農業試験場)

Stem Rot of *Lilium* Caused by *Rhizopus* sp. Observed at Hachijo Is., Tokyo

Hideo HOSHI¹ and Hiromichi HORIE

Abstract

Stem rot of *Lilium* 'casablanca' occurred at Hachijo-island of Tokyo Metropolis in 2001. The pathogen from the diseased plant was identified as a species of *Rhizopus* sp. An inoculation test confirmed that this fungus was the causal agent of the disease.

2001年9月、東京都八丈町で無加温ビニルハウス栽培の切花用ユリ「カサブランカ」に茎腐れ症状が発生した。そこで、発病株より病原菌の分離、同定を行い、宿主範囲などを調査したところ、本症状は*Rhizopus* 属菌による病害であることが明らかとなった。

材料および方法

1. 発生状況および病徴

本症状発生圃場において、発生状況および病徴を観察し、記録した。

2. 病原菌の分離

罹病茎の病斑部と健全部の境目から切片を作成し、10%次亜塩素酸ナトリウム水溶液の20倍液で表面殺菌し、直ちに素寒天平板培地に置床した。15 で一昼夜培養し、組織片から伸長した菌糸をブドウ糖加用ジャガイモ煎汁寒天培地 (PDA) に移植して菌株 (RhLi-3, RhLi-4, RhLi-8) を得た。

また、罹病株の鱗茎表面に生じていた傷痕部や褐変部から同様の方法で菌の分離を試みた。

3. 分離菌の病原性の確認

接種試験にはポット植えのユリ「カサブランカ」を供し、茎に針束で焼き傷を付け、分離菌のPDA培養菌叢 (直径6 mm) を貼り付け接種した。また、ユリ5品種の鱗茎 (スカシユリ、テッポウユリ、ヤマユリ、ヨーロピアンリリー、カサブランカ)、数種植物の果

実 (イチジク、バナナ、ブドウ、イチゴ、ナス、ピーマン、サヤエンドウ)、葉 (イチゴ、ナス、ピーマン、キュウリ、トマト、コマツナ、ハウレンソウ、スイートピー、ニチニチソウ、イネ、トウモロコシ) およびサツマイモの塊茎に同様の方法で接種を行い、分離菌の宿主範囲について検討した。なお、イネおよびトウモロコシについては、発芽直後にポット土壌表面に分離菌のPDA菌叢 (直径6 mm) を5個置床して接種し、苗立枯れ性病原力の有無についても調査した。

4. 病原菌の同定

分離菌株をPDA培地およびジャガイモ・ニンジン煎汁寒天培地 (PCA) 上で培養し、その形態的特徴を光学顕微鏡で観察した。また、PCA、ペプトン-グルコース寒天培地 (ペプトン1%, グルコース2%) およびYeast Extract寒天培地 (0.5%) 上で、分離菌株と製品評価技術基盤機構生物遺伝資源センター所属の*Rhizopus oryzae* NBRC 4772 (交配型 -), NBRC 6154 (同 -), NBRC 9364およびNBRC 30795 (同+) と対峙培養し、完全世代の形成を試みた。

分離菌は5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 37, 40, 42 および46 の各温度下でPDA平板培養し、15時間後の菌叢直径により、分離菌の生育温度範囲および生育適温について調査した。

¹ Address : Hachijojima Horticultural Research Center, Tokyo Metropolitan Agricultural Experiment Station, Ogago 4341-11, Hachijo-Machi, Tokyo 100-1401, Japan

結果および考察

1. 発生状況および病徴

2001年9月、八丈島において、無加温ビニルハウス栽培の切花用ユリ‘カサブランカ’に、茎腐れ症状が発生した。発生は定植の約1ヵ月後であった。ハウス内は黒の寒冷紗により遮光され、本症状が発生した9月は曇雨天が連続していたため、株の生育はやや軟弱徒長気味となり、茎長15~30cmと株によりバラツキがあった。

病徴は、初め、地際部に黒褐色~黒色、水浸状の病斑が発生し、急速に上方に進展した。病斑部は拡大するとともに軟化、腐敗し、地上部は倒伏、枯死した。茎内部では、表面の病斑よりも髓の褐変、腐敗が著しく速く進行し、表面の病斑が5cm程度であっても生長点付近まで髓の腐敗が進行している場合がほとんどであった。一方、地下部は、茎髓部には腐敗が進行していたが、病斑は茎表面に形成されず、また鱗茎や根にも異常は認められなかった。多湿時には、罹病株周辺の土壌表面にごくまばらな白色、くもの巣状の菌糸が観察される場合があった(第1図)。

ハウス内には約3,000株が定植されており、発病株率は2~3%であった。

2. 病原菌の分離

罹病株の茎部切片からは同一の培養性状を示す菌が高率に分離された。一方、鱗茎表面の傷痕部や褐変部からは、糸状菌類はほとんど分離されず、分離された場合も、茎病斑部分離菌とは性状が異なった。したがって、鱗茎表面の傷痕や褐変は、茎腐れ症状とは無関係であると判断した。

3. 分離菌の病原性

分離菌株(RhLi-3, Rhki-4, Rhli-8)をユリ‘カサブ

ランカ’の茎に接種した場合、やや軟弱徒長気味に生育させた株に対しては、接種2日後に褐色、水浸状の病斑が発生した。病斑は茎の縦方向にきわめて早く拡大し、接種4日後に病斑部は黒色となり、軟化、腐敗、同時に株全体が枯死した。接種により生じた病斑部からは接種菌と同一の菌が再分離された。しかし、健全に生育させた株に同じ条件で接種しても、病原性はまったく認められなかった。

以上の結果から、分離菌の病原性が確認され、病徴も自然発生の場合と同様であったことから、分離菌をユリ茎腐れ症状の病原菌と断定した。

分離菌株のうち、RhLi-3およびRhLi-8の2菌株を用いて、ユリ5品種の鱗茎、数種植物の果実、葉およびサツマイモ塊茎に対する病原性を調査した。

ユリ鱗茎に対する接種試験では、供試した5品種いずれにも病斑を生じ、‘カサブランカ’で病原性が高く、ヤマユリで低い傾向が認められた。しかし、分離菌の鱗茎に対する病原性は、茎での著しい病気の進行と比較して緩慢であり、14日間の観察期間中では、鱗茎上に菌糸が匍匐するなどの標徴は観察されなかった(第1表)。

数種植物の果実に対しては、ピーマンではRhLi-3のみが病斑を形成したが、イチジク、バナナ、ブドウ、イチゴ、ナスおよびサヤエンドウの6種果実には2菌株ともに強い病原性を示した(第2表)。しかし、サツマイモ塊茎に対しては2菌株とも病原性を示さなかった。

数種植物の葉に対しては、2菌株ともに、トウモロコシにのみ病斑を形成し、他のイチゴ、ナス、ピーマン、キュウリ、トマト、コマツナ、ホウレンソウ、スイートピー、ニチニチソウ、イネの10種植物に対しては病原性を示さないか、示してもきわめて弱かった。



第1図 ユリの茎腐れ症状

第1表 分離菌のユリ鱗茎に対する病原性^{a)}

品種名	RhLi-3	RhLi-8	無接種
スカシユリ ‘アメリカ’	+	±	-
テッポウユリ	±	+	-
ヤマユリ	±	±	-
ヨーロッパアンリリー ‘スパーク’	+	±	-
カサブランカ	+	+	-

a) - : 病原性なし, ± : 病斑は接種部位周辺にとどまり、拡大しない, + : 病斑が拡大する

また、土壌接種によるイネ、トウモロコシに対する苗木枯れ性病原力については、2菌株それぞれ複数回の接種試験によっても認められなかった(第2表)

第2表 分離菌株の数種植物に対する病原性^{a)}

植物名	接種部位	RhLi-3	RhLi-8	無接種
イチジク	果実	+	+	-
バナナ	果実	+	+	-
ブドウ	果実	+	+	-
イチゴ	果実	+	+	-
	葉	-	-	-
ナス	果実	+	+	-
	葉	±	±	-
ピーマン	果実	+	-	-
	葉	±	±	-
サヤエンドウ	果実	+	+	-
サツマイモ	塊茎	-	-	-
キュウリ	葉	±	±	-
トマト	葉	±	±	-
コマツナ	葉	±	±	-
ホウレンソウ	葉	±	±	-
スイートピー	葉	±	±	-
ニチニチソウ	葉	±	±	-
イネ	葉	-	-	-
	土壌表面 ^{b)}	-	-	-
トウモロコシ	葉	+	+	-
	土壌表面	-	-	-

a) - : 病原性なし ± : 病斑は接種部位周辺にとどまり、拡大しない、+ : 病斑が拡大する

b) 発芽直後に土壌表面に接種し、苗木枯れ性病原力について調査

4. 病原菌の形態

供試した分離3菌株はほぼ同様の性状と形態を示した。PDA上の菌叢は初め白色、後に乳白色となる。菌糸は無色、無隔壁であるが、古い菌糸には隔壁が観察され、幅はPCA上において10~16.3μmであった。菌糸の途中に褐色の仮根を生じ、仮根からは胞子のう柄が直立する。1仮根あたりの胞子のう柄の本数は、PDA,PCA上のいずれにおいても1~3本であったが、多くの場合1本であり、長さは0.3~1.4mm、胞子のう柄の分岐はほとんど観察されなかった(第3表)。

胞子のうは、胞子のう柄先端に単生し、球形~亜球形、大きさはPDA上で85~222.5×82.5~207.5μm、柱軸は顕著に膨らみ、大きさ52.5~143×50~125μmであった。胞子のう胞子は胞子のう内に充満し、淡褐色~暗褐色、単細胞で、大きさ4.4~9.9×3.7~6.2μm、楕円形~レモン形で、表面に多数のしわが観察された(第4表、第2図)。

厚膜胞子は主に間生、形状は球形~不整形、大きさは10~30×7.5~27.5μmで、形状、大きさともに変化に富んでいた。

いずれの菌株も単一の培養において完全世代(接合胞子)は観察されなかった。また、*Rhizopus oryzae*の交配型との対峙培養においても、供試したいずれの培地上でも完全世代の形成は認められなかった。

供試3菌株の各温度下培養15時間後の菌叢生育は10~42で認められた。10日後には5でも菌叢の生育が観察されたが、A6ではまったく認められなかった。適温は35~37、菌叢の生育はきわめて早く、培養15

第3表 分離菌の形態(1)

菌株名	主軸菌糸幅 ^{a)} (μm)	胞子のう柄	
		1仮根あたりの本数	長さ ^{c)} (mm)
RhLi-3	10~16.3 (13)	1~3	0.3~1.2 (0.6)
RhLi-4	10~15 (13)	1~3	0.3~1.4 (0.8)
RhLi-8	10~16.3 (12)	1~3	0.4~0.8 (0.7)
<i>Rhizopus oryzae</i> ^{a)}	15~25	4~8	(0.5~)1~2.5(~3.2)
<i>Rhizopus oryzae</i> ^{b)}		1~4	0.3~1.56

a) Domsch et al.(1993), b)窪田ら(1996), c) ()内は平均値。

時間後, 35 で64~67mmに達した。

5. 病原菌の所属

本病菌の形態的特徴および生育温度範囲, 生育適温はDomsch et al. (1993) および窪田ら (1996) によって記載される*Rhizopus oryzae* Went & Prinsen Geerlings とほぼ一致する。しかしながら, *Rhizopus oryzae* との交配試験においては, 同菌のいずれの交配型とも接合胞子の形成が認められず, 完全世代の形態が観察できなかった。したがって, 現段階においては種を決定せず, *Rhizopus* sp.にとどめる。

ユリ類には*R.oryzae* による「腐敗病」が記録されて

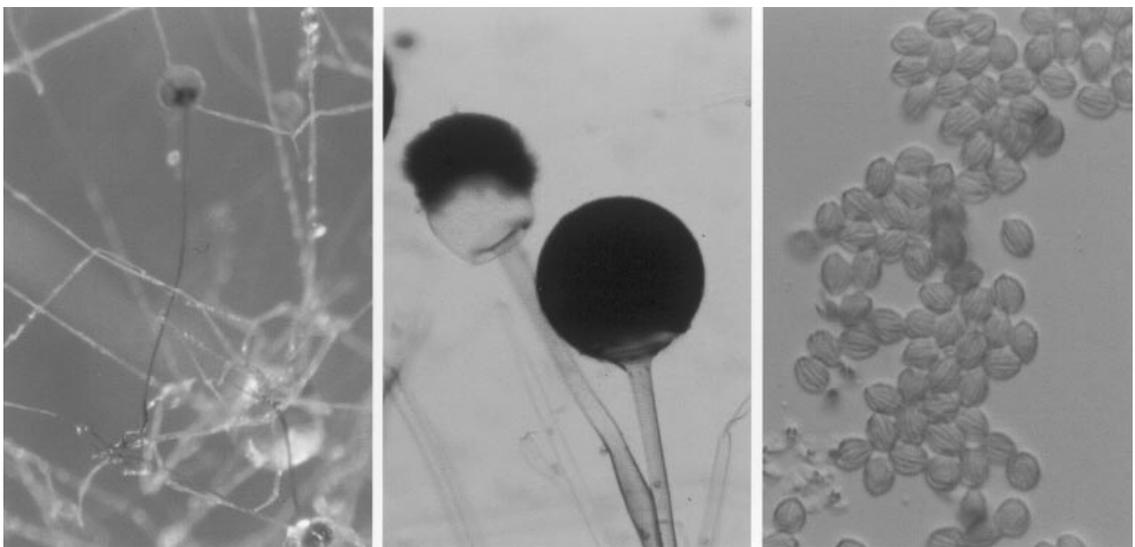
いるが, 同病の記載 (西村, 1998) は生育期間中の茎腐れ症状を明記していない。しかしながら, 山口ら (1999) は, 新潟県の抑制栽培オリエンタル系ユリに, *Rhizopus*属菌 (種未同定) による地際部の軟化腐敗症状が多発したことを報告している。山口らは病原菌の形態的特徴を記録していないため, 今回八丈島で発生した茎腐れ症状を起こす菌と同一であるかは確認できないが, 被害の記述によると, 栽培方法に若干の違いはあるものの, 症状および発生条件はほぼ同様である。

*Rhizopus*属菌によるユリの茎腐れ症状の発生事例の

第4表 分離菌の形態 (2)

菌株名	胞子のう ^{c)} (μm)	柱 軸 ^{c)} (μm)	胞子のう胞子 ^{c)} (μm)	厚膜胞子 ^{c)} (μm)
RhLi-3	90~212.5×85~207.5 (160~153.3)	75~140×67.5~125 (113.6×100.5)	6.2~7.4×3.7~6.2 (6.7×5.1)	10~30×10~27.5 (20.9×17)
RhLi-4	110~222.5×105~195 (152.1×145.2)	100~125×87.5~112.5 (113.9×98.6)	5.6~9.9×4.3~6.2 (6.6×5.3)	12.5~30×7.5~21.3 (18.9×13.6)
RhLi-8	85~197.5×82.5~172.5 (134.4×129)	52.5~142.5×50~122.5 (85.9×77.3)	4.9~7.4×3.7~6.2 (6.5×5)	16.3~30×10~26.3 (20.6×16.3)
<i>Rhizopus oryzae</i> ^{a)}	160~240		6~8×4.5~6	10~35
<i>Rhizopus oryzae</i> ^{b)}	34.2~166.5	19.2~132.1	5~9	

a) Domsch et al.(1993), b)窪田ら (1996), c) ()内は平均値。



第2図 病原菌の形態

左: 仮根から直立する胞子のう柄, 中: 胞子のうおよび柱軸, 右: 胞子のう胞子

報告は本報が2例目であるが、発病株は枯死に至るため、今後、注意すべき病害である。

引用文献

Domsh, K. D. et al (1993) Compendium of Soil Fungi. 1. IHW-Verlag. Eching. Germany. pp. 703 - 709.

窪田昌春ら(1996)日植病報 62: 437 - 440.

西村十郎(1998)日本植物病害大辞典(岸 國平編). 全国農村教育協会, 東京. pp. 704 - 705.

山口吉博ら(1999)日植病報 65(3): 407(講要).