

## *Cylindrocarpon destructans* (Zins.) Scholten による カノユリの鱗片先腐れ病

高野 喜八郎

Kihachiro TAKANO : Scale tip rot of showy lily (*Lilium speciosum* Thumb.) caused  
by *Cylindrocarpon destructans* (Zins.) Scholten in Japan

富山県におけるカノユリは、オランダやアメリカへの輸出向けを主体にした球根栽培であるが、1973年頃から、キャプタン剤（オーソサイド等）で湿らせた鋸屑で箱詰めした球根が腐敗したり、掘り上げ時に球根の鱗片の先端が腐敗している病害が発生した。恐らく1973年以前からこの病害の発生があったものと思われるが、年々被害球根が増加しつつあり、下根の腐敗、地上部の早期枯れ上りや枯死が目立つようになってきている。下葉からの枯れ上りは、すべて *Botrytis elliptica* (Berk.) Cooke による葉枯病によるものと考えていたが、葉には明瞭な葉枯病の病徴のあらわれなまま立枯れ症状を呈するものも多い。これらからは *Bot. elliptica* の分離頻度が極めて低く掘り上げてみると下根の腐敗が著しく、鱗茎内部の直立茎基部も腐敗しており、病患部からは *Cylindrocarpon* 属菌が分離され、*Cylindrocarpon destructans* (Zins.) Scholten によるものと同定することができた。本病害は輸送中の腐敗や品質の低下を来たし、球根生産上、無視できない病害になりつつあるにもかかわらず、その発生状況その他についての記録がなく、わが国では未報告の病害であるので、本病とその病原菌について得た観察と実験の結果をここに報告する。

### 1 病徴の発病の生態

10月初旬に掘り上げた球根の病徴は、最初鱗片の先端が銜色になって凹陷し、やや乾腐状に皺を生じて遂には黒褐色に変色するが、健全部との境界は明瞭で、患部表面にうすく白色乃至淡褐色の菌糸の存在がみられ、多数の分生胞子が形成されている(1図-A)。最外側の鱗片にその病徴が著しく、鱗片先端の病患部が乾固収縮して膜状になっているものもある(1図-B)。圃場での病徴の発現は8、9月の球根肥大期頃から顕著になるが、早いものでは6月下旬頃から既にはじまる。地上部には殆んど変化のみられない場合もあるが、概して下葉からの枯れ上りが早く、鱗片の先腐れと併せて下根の腐敗しているものが多い。上根の腐敗は少ないが、数年間連作すると、上根にも本病の腐敗の現れることがある。

鋸屑で箱詰めした球根の本病による病徴は、やはり鱗片の先端からの腐敗が進むと同時に下の方からも腐敗して、銜色でやや軟化気味の病斑が、次第に黒褐色に変じて乾腐状態となって、球根のしまりが悪くなり鱗片が剥落しやすくなる(1図-C)。これらの病徴のみられる鱗片の間には、白色乃至淡黄色を帯びた菌糸がみられ、分生胞子が形成されている。

品種的にはジュリアンウオーレス、乙女、正徳、武繁、砺波(ビューティー・スペシャル)に発病が少なく、内田に多い傾向がみられる。また平らな球根、着色の少ない白い球根に多発の傾向がみられる。

耕種的には浅植えた場合、低畦栽培、水田より畑地において、特に連作した場合に多発し、同一圃場では大球より小球において下葉からの枯れ上りや地上部の枯死が早く、病球が多く現れる。

### 2 病原菌の分離および接種

氷見市、魚津市、高岡市等富山県内各地からの採取品について、病球および病敗根患部より菌糸あるいは分生胞子を直接釣菌し、また病組織片よりの菌の分離を行ったところ、ほとんど *Cylindrocarpon* 菌が単一分離される場合が多かったが、このほか *Rhizopus* sp., *Fusarium* sp. および *Trichoderma* sp. が分離された。

これらの分離菌のうち、単一分離されることの多い *Cylindrocarpon* および分離頻度の高い *Rhizopus*, *Fusarium* について、それぞれ麩・粳穀培地に20°C、30日間培養して、これを球根植付けの際に球根の下に置いて覆土するという方法で接種した。また孢子浮遊液を噴霧接種した後、水で湿らせた滅菌鋸屑で箱詰めして10月6日から11月15日まで40日間室温に保った。

以上の接種試験の結果、*Cylindrocarpon* においてのみ同様の病徴の発現を認めた(1図-D, E)。これらはいずれも無傷の球根に対する接種処理であるから、本菌は無傷のカノユリ球根の鱗片並びに根を侵害し得ることを示している。この発病株からは同一の菌が分離された。

### 3 病原菌の性状および形態

本菌は各種の培地上によく発育する。PSA 培地上の菌叢は、気中菌糸は最初は灰白色であるが、やがて淡褐色乃至ベージュ色となる。綿状で毛ば立ちがなく、ゆるいフェルト状で、菌叢裏面は淡褐色乃至赤褐色である(2図-A)。しかしこれらの色は菌株により濃淡の差がある。

菌糸表面は平滑、無色で、発育に不適當な状態(たとえば30°C近くの高温)で培養した場合や、培地内の菌糸は、内容が顆粒質となり、隔膜間が短縮して隔膜部に縊れを生ずる。太さは2~3μmから大きいものは7~8μm、甚しい場合には15μm以上に達する。

分生胞子は大小二型を生じ、大型分生胞子は樹枝状に分岐した分生子梗上に頂生される(2図-B)。分生子梗は菌糸束上に側生されるものもあり(2図-C)、その分枝が *Verticillium* 型に形成されるものもある。分生子梗の直径は通常4~5μm、長さは分枝の有無によって異なるが、大体20~50μm、長いものでは100μm以上に達するものもある。

大型分生胞子は無色、長楕円形乃至円筒形で両端丸く、1~4隔膜を有し、病患部上では3隔膜、PSA培地上では1隔膜のものが多い(2図-D)。PSA培地上で25°C、10日間培養した大型分生胞子の大きさは1隔膜; 16.8~51.6×4.9~8.1μm、平均30.4×6.4μm、2隔膜; 20.9~59.7×5.7~8.4μm、平均38.1×7.1μm、3隔膜; 25.2~86.8×5.7~9.0μm、平均44.7×7.4μmである。

小型分生胞子は卵形乃至楕円形、無色単細胞で、その大きさは5.2~13.3×2.7~5.4μm、平均8.5×3.7μmである。

厚膜胞子は菌糸に間生するが、菌糸束内部の間生も多く、球形または楕円形で、まれには不整形を呈する。また連生して数珠状となるもの、菌糸に側生するものもあるが、菌糸の先端に頂生する厚膜胞子はほとんどみられない。厚膜胞子は無色乃至黄色あるいは褐色で、大きさは7.6~16.3×6.2~13.6μm、平均10.8×9.3μmである。

#### 4 培地上の性質

本菌のPSA培地上における発育最適温度は20°Cで、生育の限界は30°Cおよび5°C付近にあり、夏季の室温ではほとんど菌叢の発育はみられない。24時間当りの菌糸伸長量は第1表の通りである。生育温度範囲内ではいずれも多数の大型、小型分生胞子の形成がみられるが、厚膜胞子は生育適温よりやや低い15°Cでの形成が最も多く、10°Cでも多数形成され、25°C以上の高温では少ない傾向が顕著であった。

培養温度によって形成される大型分生胞子の大きさに

第1表 カノコユリ鱗片先腐れ病菌 *Cylindrocarpon destructans* の菌糸伸長量<sup>1)</sup> (mm/24hr) と温度との関係

菌株 <sup>2)</sup>	温度°C					
	30	25	20	15	10	5
Cyl-1	+	4.1	5.1	3.8	1.9	-
Cyl-2	0.3	4.1	5.0	4.0	2.1	-
Cyl-3	+	4.2	4.8	3.8	2.0	-
Cyl-9	+	3.3	4.1	3.7	2.0	±

- 1) 1%蔗糖加用 PSA20m/注加平板培養シャーレ4個の平均値  
2) 1979年10月24日、富山県高岡市、カノコユリ鱗片より分離。

第2表 *Cylindrocarpon destructans* の大型分生胞子の形態(大きさ)と温度との関係

温度°C	大型分生胞子の大きさ <sup>1)</sup> (平均値)
25	16.8~47.2×4.9~8.1μm (26.3×6.3μm)
20	19.0~33.7×4.9~7.9μm (26.5×6.5μm)
15	16.3~38.0×4.9~7.9μm (24.3×5.8μm)
10	13.6~33.1×4.9~7.3μm (22.1×5.6μm)

- 1) PSA平板培地上24日間培養、各100個測定  
2) 供試菌株: Cyl-9.

第3表 *Cylindrocarpon destructans* の大型分生胞子の隔膜数の変化と温度との関係

温度°C	隔膜数					測定胞子数
	1隔膜	2隔膜	3隔膜	4隔膜	0隔膜	
25	85.2%	10.2%	4.6%	0%	0%	1226個
20	64.1	13.7	22.2	0	0	1486
15	80.0	9.0	11.0	0	0	501
10	86.1	5.4	8.5	0	0	632

- 1) PSA平板培地上24日間培養  
2) 供試菌株: Cyl-9.

少しづつ差異がみられ、生育の適温(20°C)において最も大きく、生育適温を離れるに従って小さくなる傾向がみられた(第2表)。また、大型分生胞子の隔膜数においても、生育適温では2、3隔膜のものがふえ、適温を離れるに従って1隔膜のものが多くなる傾向がみられた(第3表)。

#### 5 病原菌の分類

本菌の分類上の所属は、胞子が両端鈍頭で横隔膜の径の変異が少なく大体一様で、円筒形乃至棍棒状、無色である等 Wollenweber<sup>10)</sup> の創設した *Cylindrocarpon* 属の属徴と一致する。わが国における *Cylindrocarpon* 属の既知種と比較してみると、西門・宮脇<sup>11,12)</sup> のクワイ、ハスの乾腐病菌、佐藤・庄司<sup>13)</sup> のスギ、アカマツ等針葉樹の苗木粒腐敗病菌 *Cylindrocarpon radicola*、あるいは広沢<sup>9)</sup> のボタン、シャクヤクの根黒斑病菌 *Cylindrocarpon destructans* とは顕著な差がない。また、松尾・宮沢<sup>7)</sup> が新種として報告したヤクヨウニンジンの根腐病菌 *Cylindrocarpon panacis* とも大きな差は認められないが、病原性その他についての検討も全く行って

第4表 わが国における *Cylindrocarpon* 属の既知種と本菌との比較 (大型分生胞子の大きさ)

著者	寄主植物	大型分生胞子の大きさ(μm) <sup>1)</sup>			種名
		1 隔 膜	2 隔 膜	3 隔 膜	
西門・宮脇 <sup>11,12)</sup> (1943)	クワイ	24~40×5~7 (30.8×5.6)	29~40×5~7 (34.7×5.8)	34~52×5~7 (40.7×5.9)	<i>C. radicicola</i>
	ハス	26~40×3~6.3 (32.9×4.0)	30~42×5~6 (36.6×5.2)	32~44×5~6.3 (38.0×5.4)	"
佐藤・庄司 <sup>13)</sup> (1968)	スアカマヅ	33~40×4~7			"
高野(本菌) <sup>14)</sup> (1980)	カノコユリ	21.7~42.6×4.9~8.1 (32.8×6.2)			"
	カノコユリ(培養)	16.8~51.6×4.9~8.1 (30.4×6.4)	20.9~59.7×5.7~8.4 (38.1×7.1)	25.2~86.8×5.7~9.0 (44.7×7.4)	"
松尾・宮沢 <sup>7)</sup> (1969)	ヤクヨウニンジン	12~32×3.0~6.0 (14~26×3.5~5.0)		34~48×4.0~7.0 (36~40×5.0~6.0)	<i>C. panacis</i>
賛田・林・松尾 <sup>10)</sup> (1980)	コンニャク	13~25×3~5	23~35×5~6	25~50×5~6	<i>C. didyimum</i>

1) ( )内は平均値あるいは通常域値を示す。

第5表 欧米で報告された *Cylindrocarpon radicicola* と本菌との形態比較 (大型分生胞子の大きさ)

著者		大型分生胞子の大きさ(μm) <sup>1)</sup>			備考
		1 隔 膜	2 隔 膜	3 隔 膜	
Gerlach <sup>9)</sup>	(1961)	11~33×3.9~8.0 (24.2×6.0)	24~38×5.2~8.3 (29.7×6.7)	25~43×5.6~8.7 (32.1×6.9)	
Hart <sup>5)</sup>	(1965)	35~44×5~7			
Booth <sup>1)</sup>	(1966)	20~30×5~6	30~40×5~6.5		2)
高野(本菌) <sup>10)</sup>	(1980)	16.8~51.6×4.9~8.1 (30.4×6.4)	20.9~59.7×5.7~8.4 (38.1×7.1)	25.2~86.8×5.7~9.0 (44.7×7.4)	

1) ( )内は平均値を示す。

2) 記載種名は *Cylindrocarpon destructans*

いないので、これらとの異同については論ずることはできない。賛田・林・松尾<sup>9,10)</sup>のコンニャクの紫腐病菌 *Cylindrocarpon didyimum* は大型分生胞子が1~2隔膜であり、本菌とは明らかに異なる(第4表)。

一方欧米においても、Gerlach<sup>9)</sup>は園芸植物セントポーリア *Saintpaulia ionantha* の腐敗病菌として、Hart<sup>5)</sup>はオーク *Quercus ellipsoidalis* の根腐病菌としていずれも *Cylindrocarpon radicicola* を報告している等、特に前者についての報文中の大型分生胞子の写真図版は、本菌と形態が極めて酷似しており、これらとの比較においても差異を認めることができない(第5表)。

以上から本菌は *Cylindrocarpon radicicola* の範疇に入るべきものと考えられるが、Booth<sup>1)</sup>の分類に従えば Group 3 に所属して、*Cylindrocarpon destructans* に該当する。Booth は学名命名法の現在の規則に従い *C. radicicola* はこれを維持することができないとして *C. destructans* の Synonym とした。著者<sup>10)</sup>もさきに本菌を *C. radicicola* として報告したが、近年 Booth のこの主張が認められつつあるので、一応これに従い、

本菌を、*Cylindrocarpon destructans* (Zins.) Scholten としたが、Booth の分類自体を詳細に検討した場合かなりあいまいである点が残されていることを指摘したい。

### 6 病 名

球根類の生産の多いオランダや英国、アメリカでもすでにユリの貯蔵、輸送中の腐敗、枯損として、*Cylindrocarpon radicicola* による Scale-tip rot や root and bulb rot として知られている<sup>2,6,8,15)</sup>。ユリのほかスイセン、チューリップ、ヒヤシンス等の球根類やアザレア、グロキシニア、キク等の花卉類の病害も本菌によるものであることが知られているが、富山県においても球根の鱗片の先腐れが顕著であるので、この病徴から Scale-tip rot の英名にならって、カノコユリの鱗片先腐れ病と呼称することにした。

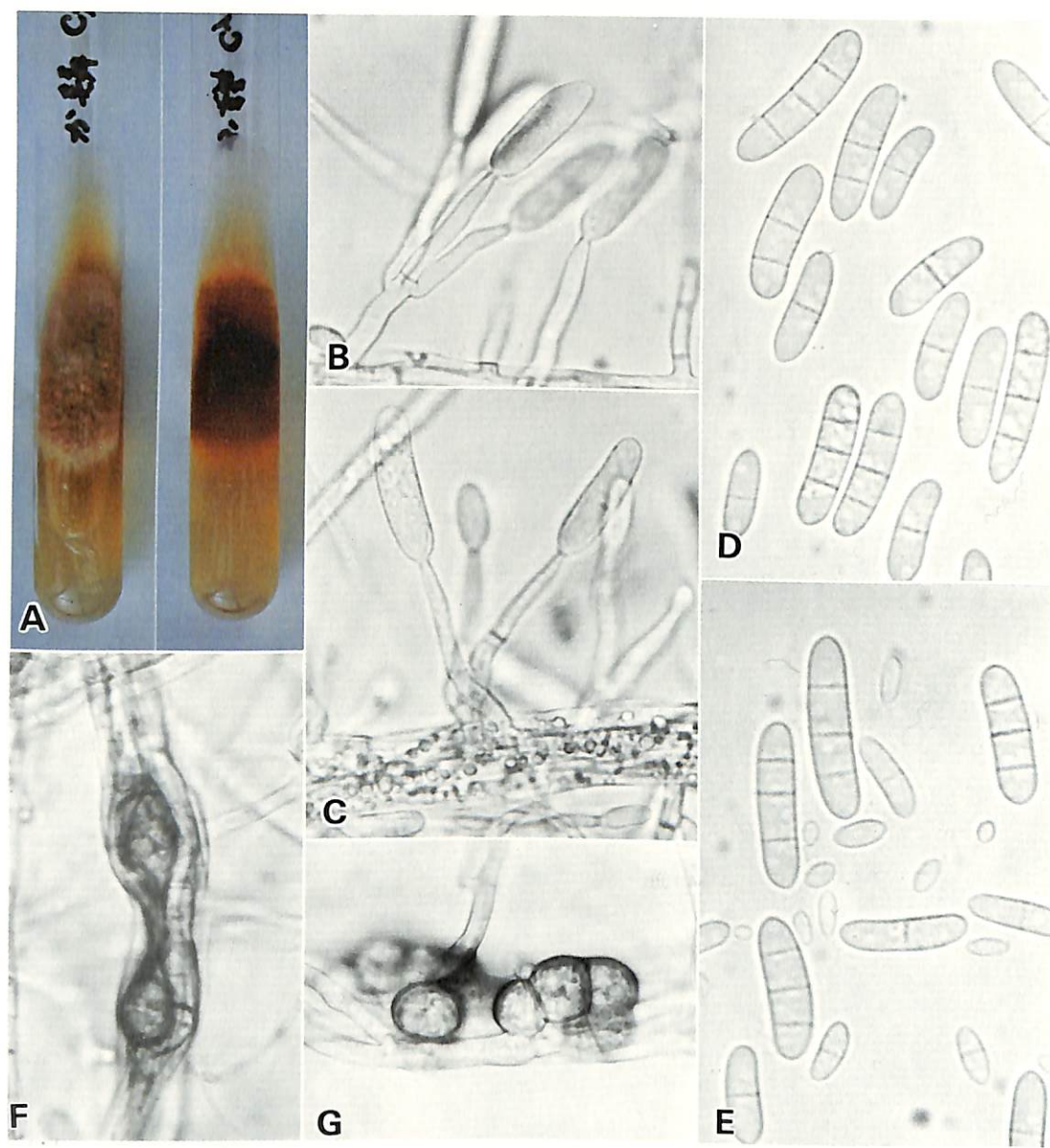
### 摘 要

1 1973年以降富山県のカノコユリに、球根の鱗片の先端が黒褐色に腐敗し、また下根の腐敗や鋸屑による箱



第1図 カノユリの鱗片先腐れ病の病徴

- (A, B): 球根掘り上げ時における病徴, 鱗片の先腐れと根腐れ
- (C): 鋸屑による箱詰球根にあらわれた病徴
- (D, E): 接種球根にあらわれた病徴
- (D): 土壌接種                      (E): 孢子浮遊液噴霧後鋸屑箱詰接種



第2図 カノユリ鱗片先腐れ病菌 *Cylindrocarpon destructans* (Zins.) Scholten

- (A): PSA 培地斜面上の菌叢 (Cyl-9) 左: 培地表面の菌叢 右: 同菌叢の裏面  
 (B, C): 分生子柄, 樹枝状に分岐 (C): 菌糸束に側生する分生子柄  
 (D, E): 分生孢子 (E): 大型分生孢子および小型分生孢子  
 (F, G): 厚膜孢子, 菌糸間に間生 (F): 菌糸束内の間生厚膜孢子  
 (G): 連生した厚膜孢子

詰め球根が腐敗する病害が発生した。

2 本病の病原菌の麩・籾殻培養を土壌接種し、あるいは孢子浮遊液の噴霧接種後の球根を鋸屑箱詰めして、いずれも無傷接種で同様の発病をみた。

3 本菌の発育適温は20°Cで、生育の限界は30°Cおよび5°C付近にあり、この温度範囲内では大型分生孢子、小型分生孢子および厚膜孢子の形成が認められた。

4 分生孢子の大きさや形態(特に隔膜数)は培養温度の影響を受け、生育適温では最も大きく、3隔膜のものがふえ、生育適温を離れるに従って小さくなり、1隔膜のものが多くなる傾向がみられた。

5 本菌はその形態からみて *Cylindrocarpon destructans* (Zins.) Scholten に該当し、病名をカノコユリの鱗片先腐れ病と呼称することにしたい。

#### 引用文献

1) Booth, C. (1966) The Genus *Cylindrocarpon*. Commonwealth Myc. Inst. Mycological paper No. 104, Kew, Surrey, England, 56pp.  
 2) Forsberg, J.L. (1975) Diseases of ornamental plants. 117~118, Univ. Illinois Press, Urbana, 220pp.  
 3) Gerlach, W. (1961) Beiträge zur Kenntnis der Gattung *Cylindrocarpon* Wr. IV. *Cylindrocarpon radiculicola* Wr., seine phytopathologische Bedeutung und sein Auftreten als Erreger einer Fäule des Usambaraveilchens. *Phytopath. Z.*, 41: 361~369.  
 4) 広沢敬之 (1980) ボタン、ジャクヤクの新病害根黒斑病について、日植病報 46(1): 88.  
 5) Hart, J.H. (1965) Root

rot of oak associated with *Cylindrocarpon radiculicola*. *Phytopathology*. 55: 1154~1155.  
 6) Horst, R.K. (1979) Westcott's plant disease handbook. (4th. ed.), 312. van Nostrand Reinhold Company, N.Y. 803pp.  
 7) Matsuo Takken and Miyazawa Yōichi (1969) *Cylindrocarpon panacis* sp. nov. causing root rot of ginseng. *Trans. Mycol. Soc. Japan*. 9(3): 109~112.  
 8) Moore, W.C. (1959) *British parasitic Fungi*, 123~124, Cambridge Univ. Press, London, 430pp.

9) 賛田裕行・林宜夫・松尾卓見 (1979) コンニャク紫腐病(新称)とその病原菌, 日植病報 45(4): 526~527.  
 10) 賛田裕行・林宜夫・松尾卓見 (1980) コンニャク紫腐病の病原菌とその防除, 群馬県農試報20: 51~60.  
 11) 西門義一・宮脇雪夫 (1943) クワイ及びハスの乾腐病菌に就いて, 農学研究 36: 365~379.  
 12) 西門義一・宮脇雪夫 (1943) クワイ及びハスの乾腐病, 病虫雑30(10): 293~298.  
 13) 佐藤邦彦・庄司次男 (1968) 針葉樹苗の *Cylindrocarpon radiculicola* Wr. による白粒腐敗病(予報), 79回日林講, 233~235.  
 14) 高野喜八郎 (1980) *Cylindrocarpon radiculicola* Wr. によるカノコユリの鱗片先腐れ病, 日植病報46(3): 396.  
 15) U. S. Dep. Agric. (1960) Index of plant diseases in the United States, 285, Washington, 531pp.  
 16) Wollenweber, H. W. (1913) *Ramularia*, *Mycosphaerella*, *Nectria*, *Calonectria*. *Phytopathology* 3(4): 197~247.  
 (1981年7月28日受領)