# ニラの新病害 乾腐病、白絹病、黒腐菌核病及び株腐細菌病\*

木嶋 利男・有江 カ\*\*・長 修 小林 光雄・片山 栄助・橋田 弘一 鈴木 正光・尾田 啓一\*\*\*・手塚 徳弥

#### I 緒 言

近年ニラの消費需要がますます増加する傾向にあり、東京市場を中心とする主産県は本県をはじめ、茨城、千葉、群馬及び高知であり、これら5県で総入荷量の90%以上を占めている。

本県のニラ栽培は、水田転作作物の好適作物 として昭和43年以降急増し、その栽培面積は、 昭和59年で350 haに達し、イチゴ、トマト、 キュウリにつぐ重要な野菜になっている. しか し、栽培が増加するにしたがい、輪作可能な田 畑が減少し、連作ほ場が多くなってきた. それ に伴って、7~8年前から連作ほ場を中心に、 株がわい化、株腐れ、株枯れなどの症状が発生 するようになり、栽培上問題となってきた. 筆 者らは昭和54年から、発生原因を明らかにし、 的確な防除対策を樹立するため調査を行ってき たが、発生原因として、 Fusarium 菌による病 害 1 種, Sclerotium 菌による病害 2 種, Pseudomonas 菌による病害1種をみいだし た. Fusarium 菌は Fusarium oxysporum Schlchetendahl と同定し、乾腐病と命名した 12). Sclerotium 菌は1種を Sclerotium roftsii Saccardo と同定し、白絹病と命名した<sup>2)</sup>. 他

※本病の一部は日本植物病理学会60年大会,59年夏期関東部会,58年秋期関東部会,57年夏期関東部会で報告した。

の1種は Sclerotium cepivorum Berkeley と同定し、黒腐菌核病と命名した<sup>3)</sup>. Pseudomonas 菌は、種名未同定であるが、ニラで未記載であるため、株腐細菌病と命名した<sup>11)</sup>ので報告する.

## Ⅱ 材料及び方法

#### 1. 病原菌の分離

病株かん部を検鏡し、糸状菌が観察されたものは、塩化第2水銀1000倍液で表面殺菌後、PDA (ポテトデキストロー寒天) 培地で静置分離した。胞子を形成したものは更に単胞子を分離した。

細菌が観察されたものは、70%エタノールで表面殺菌後、ペプトン水中でま砕し、ブイヨン寒天に画線し、単コロニーを分離し、スキムミルク分散媒<sup>11)</sup>で凍結保存した.

分離菌は無病株に有傷接種し,病徴が再現されたものからは,病原菌を再分離した.

## 2. 病原菌の同定

糸状菌は病原性を確認した第1表に示した菌株について、菌糸、菌核、胞子の色、大きさ、形態、形成方法等について、光学顕徴鏡で観察した。また、培養温度は、 \$90mm PDA プレートに、 \$4mmコルクボーラーで打抜いた菌層を置床し、各温度で培養し、菌糸の生育を調査した。

細菌は病原性を確認した第 2 表に示した菌株について行った。形態は電子顕徴鏡で観察し、グラム反応は  $\mathrm{Ryu}^{14)}$  の方法、炭そ源の利用は Ayers ら  $^{1)}$  の培地を用い、その他の細菌学的性質は富永  $^{6)}$  、 $\mathrm{Cowan}^{3}$  、後藤ら  $^{6.7.8.9}$  によ

<sup>※※</sup>東京大学農学部植物病理学研究室.

<sup>※※※</sup>旧,栃木県農業試験場病理昆虫(現,栃木県農業大学校)

第1表 病原菌の来歴

分離場所	分離番号	菌 名
氏家町	23, 24	Fusarium
鹿阳市	25, 26	"
西 方 村	27, 28	"
鹿 沼 市	94,495, 96	Sclerotium
栃木市	116, 117, 118	Fusarium
小山市	187, 118, 189	"
大平町	191, 192, 193	"
二宮町	207, 208, 209	li .
喜連川町	303, 304	Sclerotium
二 宮 町	305, 306, 307	"
鹿阳市	308, 309	"

第2表 病原細菌の来歴

分離場所	分離菌番号
鹿沼市	2137, 2138, 2139
	2140, 2141, 2142
	2143, 2144, 2145
	2146

った、また、対照菌株として、*Pseudomonas avenae*(531)(ファレノプシス褐斑細菌病)<sup>12)</sup>, *Pseudomonas andropogonis*(2089)(ブーゲンビレア斑点細菌病)<sup>14)</sup>,及び、*Pseudomonas avenae*の NIAES 1024及び NIAES 1141を用いた。

## Ⅲ 結 実

#### 1. 病原菌の分離及び病徴

生育異状株からは、糸状菌として Fusarium 属菌 2 種、 Sclerotium 属菌 2 種、細菌として Pseudomonas 属菌が分離され、接種によって 病徴が再現された.

## 1) 乾腐病

発生は露地及び施設栽培で年間を通じて認められるが、病徴は春先と秋に目立つ。春先施設内での病徴は、刈取り回数が多い株ほど明瞭となる。初め株内の一部の茎に発生が見られ、葉幅が狭くなり、生育不良となる。刈取り回数がさらに多くなると、萌芽しなくなるか、または

萌芽しても葉先が紫紅色を帯びるようになり、ついには枯死する.病勢が進展すると、株内の一部の発病から、株全体に広がり、ついには株枯れとなる.初期の発病株を堀り上げてみると、茎盤が褐変しているのが認められる.発病程度が軽く、株内の一部の茎だけが発病した場合は、6~7月の分けつ期に入ると、健全茎が分けつするため、8~10月は発病株が見分け難くなる.しかし、分けつが健全株に比べて少なく、株はしだいに矮小となり、ついには枯死する.

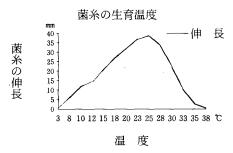
秋の発生は、分けつが終ってからが明瞭となる。秋口に葉先が紫紅色を帯び、株全体の生気がなくなり、やがて葉が枯込む。しかし、株が枯死することはほとんどなく、降霜とともに地上部は枯れる。この発病株は収穫のために保温すると、再び春先の発生につながる。

#### 2) 白絹病

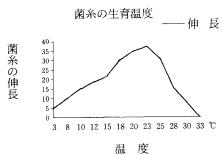
本病は露地栽培でのみ7~8月に認められた. 発生は多肥で茎葉が過繁茂となっているほ場で多い傾向が認められた. 病徴は初め、地際部の茎葉に白色菌糸がとりまき、株の外側の茎葉から褐変し、しおれ倒伏する. やがて、病株上や周辺の土壌面には、褐色~黄褐色の1~2mmの球状菌核が多数形成される. 病株は枯死することはほとんどないが、秋口に再び茎葉が伸長してくると、葉巾が狭くなったり、茎数が減少する等して、収量が低下する.

#### 3) 黒腐菌核病

本病は施設栽培では $1 \sim 3$ 月,露地栽培では $4 \sim 5$ 月に認められた.初め地上部が生育不良となり,生気を失う.やがて外側の茎葉から次々としおれ,倒伏枯死する.病勢が軽い場合には株内の一部の茎の発生にとどまるが,激しい場合には株全体が発病し,ついには株枯れ状となる.病株を堀り上げてみると,りん茎が腐敗しており,ミイラ化したりん茎内部や表面には,多数の黒色菌核が認められる.



第1図 菌糸の生育温度



第2図 菌糸の生育温度

第3表 菌核形成及び菌糸の伸長

温度 (℃)	菌核形成数	菌核直径(mm)	菌糸の直径 (mm)
25	88	1.5	36
30	99	1.0	58
35	105	0.3	25

## 4) 株腐細菌病

本病は施設栽培では1~3月,露地栽培では3~4月に認められた.施設では捨て刈り後,露地では萌芽時に多発する傾向がある.初め外側の茎葉が生育不良となって,次々としおれ,内側に巻き込むように腐敗する.このため株元に腐敗葉が折り重なるようになり,新葉の展開が阻害され,生育も除々に抑制される.病勢が激しい場合には,葉及びりん茎全体が軟腐状に腐敗し,株腐れ状となる.

#### 2. 病原菌の同定

#### 1) 乾腐病

本菌は PDA 培地上で白色綿毛状の気中菌糸を生じ、培養子座は軟質で後に紫紅色を帯びる. 大型分生胞子は三日月型で1~4隔膜を有する、1隔膜は13.9×3.2μm, 2隔膜は18.4×3.6μm, 3隔膜は27.3×3.8μm, 4隔膜は37.4×4.4μm. 小型分生胞子は卵型~だ円形で、短担子梗上に凝頭状に形成される. 菌糸の生育は第1図に示したように3~35℃間で認められ、25℃前後が生育適温であることなどから Fusarium oxysporum Schlechetendahlと同定 し、乾腐病と命名する。formae speciales については、ニラの他にネギ、タマネギにやや病原性を示したが、更に検討する必要がある。また、本菌の他にニラに病原性の認められる菌株として Fusarium moniliforme が分離されたので、この点については今後検討する必要がある。

#### 3) 白絹病

本菌はPDA 培地で旺盛に生育し、気中菌糸に富む菌そうを生ずる。胞子は形成しない。菌糸は幅2.3~6.5 μ m で、Clamp connectionがみられる。菌糸束から褐色~赤褐色の菌核を生ずる。菌糸の生育及び菌核の形成は第3表に示したように30℃前後が適温であった。ニラの他にネギに寄生性が認められる等から Sclehotium rolfsii Saccardo と同定し、病名を白絹病と命名する。

#### 4) 黒腐菌核病

本菌は PDA 培地で、白色菌糸が表面を這うように広がり、中央部から緑灰色を呈する. その後白色の菌核を多数形成する. 菌核はほぼ球形で表面は起伏に富み、成熟すると黒色光沢となる. また培地中に埋没して形成することが多

い傾向が認められた。菌糸幅は0.7~1.5 μ m であり、clamp connection を持たない。菌糸の生育は第2図に示したように3~30℃で認められ、23℃前後が生育適温であった。また、ニラの他にネギに寄生性が認められた等から Selerotium cepivorum Berkeley と同定し、黒腐菌核病と命名した。

## 5) 株腐細菌病

本菌はグラム陰性単極毛稈菌であり、O-FテストはO型. 緑黄色蛍光色素は産せすず、 $Poly-\beta-hydroxybutyrate(PHB)$ の顆粒を集積する。その他の性質は第4表に示したように、対照のP. andropogonis とは Lecithinase、Lipase、 $41^{\circ}$ 0 生育、maltose、cellobiose、melibiose、propylen glycol、formate、gluconate、butyrate、L-histidine、L-ornithine、及び saccharate の利用で異り、P. avenae とは、 $H_2S$ 、Lactose、cellobiose、melezitose、acetate、gluconate、butyrate、maleate、laurate、saccharate 及び mesaconate の利用で異なり、他の性質で一致した等から、Pseudomonas avenae に類似するが Pseudomanas andropogonis とも類似点が多かった。

#### Ⅳ 考 察

ニラの生育異状株からは Fusarium 2種, Sclerotium 2種, Pseudomonas 1種が分離された. Fusarium の1種は形態から Fusarium oxysporum Schlechetendahl と同定した. Fusarium 菌によるニラの病害は報告がないため, 乾腐病と命名する. 本菌はニラの他にネギ, タマネギに弱い病原性を示したが, formae speciales については, 更に寄生性を検討したうえ決定したい. また, 他の Fusarium 菌は形態から Fusarium monilformae と同定した. 病名は本菌によるニラの病害が, 中華人民共和国で, 紅腐病としての報告があるが, これと同じ病害と考えられる. また, 病徴が乾腐病と見分

けがつきにくいこと及び同じ Fusarium 菌であ ることから、乾腐病名をそのまま用い、病原菌 として Fusarium monilformae もあることとし たい. 乾腐病は、年間を通じて発生し、春先や 初秋に,株に負担がかかったり,生育が止った 時に,病徴が判然とする. 1年生株では,被害 はあまり目立たないが, 収穫後の発病茎葉を取 り除く調整労力を考えると、たとえ、1株1茎 の発病であっても、見た目以上の大きな被害を うむ病害である. また, 2年株では, 病徴が進 行し,株枯れ状ともなるため,被害は更に増大 する等, ニラにとっては重要な病害と考えられ 本病は連作ほ場に発生が多いことから, た. 土壤伝染している病害と考えられる.また,苗 床で発芽直後から病徴発現するため、種子伝染 の可能性も考えられる. これらの点については, 防除対策上今後検討する必要がある.

Sclerotium 菌の1種は、形態から Sclerotium rolfsii Saccardo と同定した、病名は本菌による病害の報告がないため、白絹病と命名する、本病は7~8月にのみ発生し、地上部は腐敗枯死するが、株全体は枯死することはほとんどなく、秋口には回復するため、出荷期に発病株の収量低下は認められるものの、発生時の見ためよりは、被害が認められず、あまり重要な病害とは思われなかった。

Sclerotium の他の1種は、形態から Sclerotium cepivorum Berkeley と同定した。本菌によるニラの病害は報告がないため、若井田らの <sup>15)</sup> ネギ黒腐菌核病にしたがい、ニラ黒腐菌核病と命名する。本菌はニラの他にも寄生性があるため、ネギ栽培地帯での相互伝染が考えられる。本病は施設及び露地栽培ともに発生し、外葉から枯込みはじめ、ついには枯死に至るため、大きな被害が認められ、重要な病害と考えられた。

Pseudomonas 菌は細菌学的性質から

第4表 ニラ株腐細菌病の細菌学的性質

Characteristics	Isolates	Phala.	NIAES 1024	NIAES 1141	P. andropogonis
Gram stain	_		_		<del>-</del>
O F test	0	0	0	0	0
Р. Н. В.	+	+	+	+	+
Fluorescent pigment	_	_		_	_
Levan formation	_	_	_	_	-
Oxidase reaction	_	W	W	W	-
Potato soft rot	_	_	_		-
Arginine dihydrolase	_	_	_	_	·
Tobacco hypersensitivity	. –		_	-	_ ·
Catalase	+	+	+	+	+
Indole production	_	_	_	-	-
Nitrate reduction	_	+	+	+	_
Ammonia production	+	+	+	+	+ .
Esculin hydrolysis	_	_	_	-	_
Arbutin hydrolysis	_	_	_	-	· _
Starch hydrolysis	_		_	-	-
Tyrosinase	_	_	_	-	
Lecithinase	+	+	+	+	
Lipase cottonseed oil	+	+	+	+	-
Tween 80	+	+	+	+	
Gelatin liquefaction	_	_	<u> </u>	-	_
Milk reaction	K	K	K	K	K
Casein hydrolysis	_	_	_	_	_
Urease	_	_	-	-	<del>_</del>
H <sub>2</sub> S from cystein	_	+	+	+	_
Growth at 41℃		+	+	+	_
Growth in 5% Nacl		_	_	_	-
Decarboxylase					
L-ornithine		_	_	_	_
L-arginine		_	_	_	_
L-lysine		_	_	_	_
DL-glutamine	_		_	_	
Acid production from					
D- arabinose	+	+	+	+	+
L-arabinose	+	+	+	+	+
glucose	+	+	+	+	+
mannose	+	+	+	+	+
rhamnose	+	+	+	+	+
ribose	+	+	+	+	+
sucrose	_		_	_	

(第4表の続き)

Characteristics	Isolates	Phala	NIAES 1024	NIAES 1141	P. andropogonis
lactose		_	_	_	+
maltose	. —	_	_	-	<del>-</del>
cellobiose	+	_		_	,—
melibiose	+	_	_	+	· <del>-</del>
melezitose	_	_	_	<del></del>	_
dextrin	. —	_	_	_	_
starch	_	_	_	_	
mannitol	+	+	+	+	+
sorbitol	+	+	+	+	+
xylose	+	+	+	+	+
inositol	_	_	_	. <u>-</u>	+ '
raffinose		_	_	_	_
glycerol	+	+	+	. +	+ -
dulcitol	_	_	_	_	_
α- metyl- D- glucoside	_	_	_	_	-
adonitol	_		_	_	_
salicin	_	_	_	_	_
erythritol	_	_	_		
galactose	+	+	+	+	+
fructose	+	+	+	+	+
inulin	_	_	_	_	_
peopylen glycol	+	+	+	+	<del></del>
ethanol	v	+	· +	+	_
Utilization of:					
saccharate	_	+	+	+	+
levulinate		_	_	_	_
mesaconate	<b>–</b> .	_	_	_	_
acetate	+	_	_	<del>-</del> .	_
citrate	+	+	+	+	+
formate	V	_	_	· —	_
fumarate	+	+	+	+ .	+
malate	+	+ 1	+	+	+
malonate	+	+	+	+	+
oxalate	<del></del>				_
propionate	_		—		-
succinate	+	+	+	. +	+
lactate	+ -	+	+	+	+
tartrate	-	+	+	+	<u>-</u>
benzoate	_		·		· —
gluconate	_	+	+	+	+

ニラの新病害 乾腐病(新称)・白絹病(新称)・黒腐菌核病(新称)・株腐細菌病(新称)

(第4表の続き

Charcteristics	Isolates	Phala	NIAES 1024	NIAES 1141	P. andropogonis
alginate	_	_	_	_	<del>-</del>
panthothenate	_	_	_	_	
asparaginate	+	+	+	+	+
hippurate	+	+	+	+	
glutamate	+	+	+	+	+
butyrata	+	_	_	_	
galacturonare	+	+	+	+	+
palmitate	+	+	. +	+	+
myristate	.+	+	+	+	+
sorbitate	_	_	_	_	
maleate	+	+	+	+	_
laurate	+		_	-	+
isovalerate	<del></del>	_	_	_	_
n-caprylate		_		_	
L-ascorbate	-	_	_		+
glutarate	+	+	+	+	-
valine	_	_	_	_	
citrulline	+	_	_	_	
eta- alanine	+	+	+	+	<del>-</del> .
proline	.+	+	+	+	+
betaine		_	-	_	_
L-histidine	+	+	+	+	_
L-ornothine	+	+	_		_

Phala; P. avenae (isolated from Phalaenopsis)

NIAES 1124; P. avenae NIAES 1141; P. avenae

Pseudomonas avenae に類似した. しかし、Pseudomonas andropogonis にも類似点が多かったため、種名については今後寄生性を調査のうえ決めたい. 病名はニラに Pseudomonas 属菌による病害の報告がないため、株腐細菌病と命名する. 本病は、捨て刈り後や萌時に発生し、病勢が激しい場合には. 発生時の収穫が全く行えなかったり、株枯れ状となる等、大きな被害が認められ、重要な病害と考えられた. 本病の伝染方法や生態については、ほとんど明らかにされていないので今後検討する必要がある.

以上のようにニラの生育異状株の発生原因は,

乾腐病,白絹病,黒腐菌核病及び株腐細菌病があることが明らかとなり,被害の状況から重要な病害と考えられた.これらの病害以外の原因で生ずる生育異状株としては,ネダニが認められたが,本症状は黒腐菌核病に似た症状を呈するため注意する必要があろうと思われた.また,夏期に高温乾燥を受けると,乾腐病類似症状が発生するため,この点についても,診断にあたっては注意が必要と思われた.

## Ⅴ 摘 要

1. ニラの生育異状株の発生原因として、4種の糸状菌と1種の細菌が分離され、接種によっ

てそれぞれ病徴が再現された.

- 2. 病原菌を Fusarium oxysporum と同定した症状は乾腐病, Sclerotium rolfosii と同定した症状は白絹病, Sclerotium cepivorum と同定した症状は黒腐菌核病, Pseudomonas avenae に類似するとした症状は株腐細菌病とそれぞれ命名した.
- 3. 乾腐病,白絹病,黒腐菌核病及び株腐細菌病は,ニラにとっても重要な病害であることが明らかとなった.

本研究を行うにあたり、研究全般について御教示下さいました、東京大学農学部植物病理学研究室教授土居養二博士、助教授山下修一博士・細菌学的性質調査及び分類学的研究方法について御指導下さいました、静岡大学農学部植物病理学研究室教授後藤正夫博士、助教授露無慎二博士、瀧川雄一氏・

各位に,深くお礼を申し上げる.

## 引用文献

- Ayers, S. H., Rupp, P. and J phnon, W. T. (1919) Bull. U. S. Dep Agr. 782:1-38.
- 有江 力・難波 成任・山下 修一・土 居 養二・木嶋 利男(1983)(講要)日植病 報
- Cowan S. T. (1974) Cam. Vni. Press.,
  2th. ed. 22 122.
- Dye W. D Bradbury J. F., Goto M., Hayward A. C., Lelliott R. A. and Schroth M. N. (1980)

Rev. plantpath. 59; 153 - 169

- Doudoroff M. aud Palleroni N. J. (1974)Bergey 's Manual of Determinative Bacteriology 8th, ed. by Buchaman R. E. and Gibons N. E., 217 - 243.
- 6.後藤 正夫・瀧川 雄一(1984) 植物防疫. 38; 339 - 344
- 7. ——• (1984) 植物防疫. 38; 385 - 389.
- 8. ——• (1984) 植物防疫. 38; 432 – 437
- 9. ・ (1948) 植物防疫. 38;473 - 484
- 10. 木嶋 利男・小林 光雄・山下 修一・土 居 養二 (1985) (講要) 日植病60年大会講 要集
- 11. ――・ 手塚 徳弥・小林 光雄 (1983) 日植病報.
- 12. ――・峯岸 長利・手塚 徳弥 (1985)

(講要) 日植病報. 49:129.

- 13. ・後藤 正夫・山下 修一・土居 養二 (1985) (講要) 日植病報.
- 14. 松尾 時任・駒田 且・松田 明 (1980)作物のフザリウム病. 全国農村教 育協会. 22-26.
- Ryu E.(1940)Kitasato Arch Epp.Med. 17
  : 58 63.
- 16. 富永 時任(1980)農技研報 48;532 533

ニラの新病害 乾腐病(新称)・白絹病(新称)・黒腐菌核病(新称)・株腐細菌病(新称)

New diseases of Chinese chivee (Allium tuberosum Rottere)

Toshio KIJIMA, Tsutomu ARIE, Osamu CHO, Mitsuo KOBAYASI, Eisuke KATAYAMA, Kouichi HASHIDA, Masamitsu SUZUKI, Keiichi ODA and Tokuya TEZUKA.

#### Summary

One species of causal bacterium and three species of causal fungi were isolated from ill—defined plants of the Chinese chive. Characteristic symptoms were developed the inoculation of these pathogenes to healthy plants, and then the pathogenes were reisolated from the artifically inoculated plants.

One species of the fungi was identified as Fusarium oxysporum. This is the first record in Japan and named "Bulb rot of Chinese chive"

Another species was identified as *Sclerotium rolfsii*. This is the first record in Japan and named "Southern blight of Chinese chive".

The third species was identified as *Sclerotium cepivorum*. This is also the first record in Japan and named "White rot of Chinese chive".

The bacterium was identified as *Pseudomonas sp.* This is the first record in Japan and named "Bacterial basal bulb rot of Chinese chive".

