

## 秋期育苗床に発生したキクの苗腐敗とその防除

外間 数男\*  
(沖縄県農業試験場)

**Occurrence of seedling rot of chrysanthemum in autumn nursery and its chemical control.** Kazuo HOKAMA\* (Okinawa Prefectural Agricultural Experiment Station, Naha, Okinawa 903)

**Key words:** chrysanthemum, *Rhizoctonia* sp., seedling rot, chemical control

1992年11月、沖縄県立農業大学校(沖縄県名護市)内のキク育苗施設で、挿し芽して数日後から下葉や葉柄部に黒褐色斑が生じ、次第に拡大し腐敗する病害が発生した。また、類似の症状は具志川市の一般農家の育苗施設でもみられ、3月以降出荷する作型では苗不足の原因になっていた。腐敗株から病原菌の分離を試みたところ、*Rhizoctonia* 属菌が高頻度で分離され、また分離菌株をキクに接種すると病徴が再現された。接種苗からは病原菌が再分離されたことにより、キクの苗腐敗は *Rhizoctonia* 属菌によると判断された。

*Rhizoctonia* 属菌によるキクの病害としては立枯病が知られている<sup>1)</sup>。しかし今回発生した苗腐敗は、立枯病と発生の時期や病徴などが異っていた。そこで分離した *Rhizoctonia* sp. を用いて、発生の要因や寄生性、防除薬剤について検討したので、その概要を報告する。

本報告を行うにあたり、病原菌の分離および実験に御協力をいただいた宮城悦子氏(沖縄県中部農業改良普及センター)とキク苗を分譲して下さった(株)サザンプラントに対し感謝の意を表す。

### 材料および方法

**供試菌株:** 1992年11月、沖縄県立農業大学校内の育苗施設から発病苗を採取し、病葉から常法により病原菌の組織分離を行った。分離菌株はショ糖加用ジャガイモ煎汁寒天(PSA)培地で培養し、低温下(5℃)で保存した。キクの病原性確認には分離した5菌株を用い、それ以外の試験には1菌株(CR-1)のみを供した。

**接種源および接種方法:** PSA 平板培地で25℃、3日間培養した菌叢を5mmコルクボーラーで打ち抜き、鉢植

えした供試植物の葉上に菌叢ディスクを置き接種した。また土壌接種には、ふすまで28℃10日間培養したのち5倍量の滅菌土壌に混和して、再度5日間培養したものを接種源として用い、鉢(内径12cm)あたり30gを土壌に混入した。接種後はいずれも透明ポリエチレン袋で鉢全面を覆い、直射光線の当たらない室内の明窓下に置いた。供試土壌はオートクレーブ滅菌して用いた。

**キクに対する病原性確認:** 病原性の確認には沖の白波、オリオンの2品種を用い、いずれも挿し芽後7日経過した苗を径9cmの素焼鉢に移植して接種に供した。接種は本葉が5~6枚展開した株の中位葉の葉身上に菌叢ディスクを2個置くことで行った。発病調査は接種後14日目に行い、次式により発病度を算出した。

発病度 =  $(1a+2b+3c+4d) / (4 \times \text{調査株数}) \times 100$   
発病指数として、1:葉に軽い病斑、2:半数の葉が黒変、3:大部分の葉が黒変、4:全葉黒変し、芯葉部枯死。a, b, c, dは各指数ごとの株数。

**キク品種と発病:** 病原性の確認と同じ方法で供試苗の育成および接種を行い、接種後14日目に発病度を調査した。供試品種は輪ギク1品種(秀芳の力)、小ギク5品種(沖の白波、オリオン、クリスマスゴールド、沖の園、ニューおきなわ)、スプレーギク4品種(スージー、スワン、アルプス、セレモニー)の計10品種を供した。接種時の各品種の本葉数は4~7枚であった。

**各種植物に対する病原性:** 茎葉接種法による発病度の比較では接種源および接種方法を上述と同じとし、キュウリとシロウリは1葉期、エンドウは3~4葉期、ダイコン、ハクサイは2葉期、シュンギクは1葉期の株を接種に用いた。接種後は透明ポリエチレンで被覆し、発病調査を10日後に行った。また土壌接種法では、菌を接種後直ちに各種植物を播種し、発病調査を30日後に行った。試験はいずれも1~3月に室内の明窓下で行った。

\*現在 沖縄県病害虫防除所

\*Present address: Okinawa Plnat Protection Office, Naha, Okinawa 903

**病原菌の発育と温度：**供試菌 (CR-1) を PSA 平板培地で25℃ 3日間前培養した後、菌叢周辺部を5mmコルクボーラーで打ち抜き、PSA 平板培地の中央部に置床した。15, 18, 20, 25, 28, 30, 32および35℃の恒温器内で培養し、24時間後の菌糸伸長量を測定した。

**発病と温度：**PSA 平板培地で培養した供試菌 (CR-1) の菌叢を5mmコルクボーラーで打ち抜き、鉢植えした沖の白波およびオリオンの中位葉に付着させて接種し、透明ポリエチレン袋で覆って多湿を保ち、恒温器内 (照明付) に入れ温度処理した。温度は18, 25および32℃の3段階とし、18時間照明を行い、接種4日後、7日後、14日後に発病度を調査した。

**供試薬剤および薬剤処理方法：**内径37×43cmのプラスチック製育苗箱に滅菌した砂培地を入れ、キク品種を挿し芽し、10日後に供試菌株 (CR-1) の菌叢を各供試植物葉上に置き接種した。接種後は直ちにフルトラニル水和剤 (50%)、ベノミル水和剤 (50%) の各1,000倍液を肩掛式自動噴霧器で茎葉に散布した。試験は15株の1連で行った。また土壌接種法による効果確認では、ふすま培養した接種源を育苗箱あたり500gを滅菌した砂培地に混和して接種し、挿し芽して10日後の発根したキクを植え付けた。移植後直ちにフルトラニル水和剤、チウラム・ベノミル水和剤 (20%+20%) の各500倍液をジョロで2ℓ/m<sup>2</sup>灌注した。処理後はいずれも透明ポリエチレンで育苗箱全面を覆って、多湿を保ち、処理14日後に発病を調査した。試験は12株の2連で行った。いずれの試験も薬剤は1回処理とした。

## 結 果

### 1. 病 徴

農業大学校および一般農家の育苗床に発生した苗腐敗の病徴は次の通りであった。挿し芽して数日後に、培地面に接する葉柄部や葉に黒褐色斑が生じ、次第に拡大して葉全面を覆い、株の上位葉に伸展した。病斑部が頂葉に達し株全面を覆うと茎や根も腐敗し枯死に至った。病葉上にはくもの巣状の気中菌糸が生じ、伸長し周囲に広がった。病葉は多湿時に軟化するが、葉は原形をとどめ、形状は崩れ難いものであった。乾燥状態になると固く枯れ上がった。多湿条件下では病斑の伸展が急激であったが、罹病苗をミスト施設等の多湿条件下から移動して灌水を控え乾燥条件に置くと、病斑の伸展は止まるか、または緩慢になった。

### 2. 病原菌および病原性確認

罹病組織から分離された菌株は、PSA 培地上での生育が早く、菌叢は褐色を呈し、菌糸は分岐点でくびれ、

第1表 罹病キクから分離した *Rhizoctonia* sp. のキク苗に対する病原性

供試菌株	供 試 品 種	
	沖の白波	オリオン
CR-1	50.0 <sup>a)</sup>	50.0 <sup>a)</sup>
CR-2	41.6	66.7
CR-3	58.3	66.7
CR-4	50.0	58.3
CR-5	66.7	58.3
無接種	0	0

a) 発病度 (本文参照)

第2表 キクの各品種に対する *Rhizoctonia* sp. CR-1 株の病原性

供 試 品 種	発病度 <sup>a)</sup>	
	輪ギク	秀芳の力
小ギク	沖の白波	56.3
	オリオン	66.7
スプレーギク	クリスマスゴールド	68.8
	沖の園	56.3
	ニューおきなわ	83.3
	スージー	56.3
	スワン	75.0
	アルプス セレモニー	52.1 50.0

a) 本文参照

その近くには隔膜が形成された。培養後数日して褐色の菌糸塊が形成され、着色した菌糸の幅は7.7~13.2 μmの範囲にあった。これらの性質は *Rhizoctonia* 属菌に類似していた<sup>2)</sup>。

供試した5菌株はキク2品種に対し強い病原性を示した (第1表)。病原性の確認は12月から2月の比較的低温時期 (15~25℃) に多湿条件下で行ったため、発病度が高く、接種14日後には葉の大部分が黒変し、3週間後には殆どの株が枯死に至った。病徴は接種後3日目から現れ、病斑拡大とともに気中菌糸が伸長して苗全面に広がり、軟化腐敗した。発病苗は育苗施設の苗床で自然発生した腐敗苗とほぼ同じ症状を示し、また罹病苗からは接種した菌が再分離された。

### 3. キクの各品種における発病度

沖縄県内で栽培されている主要品種について耐病性の差異を検討した。供試した10品種はいずれも発病がみられ、接種後14日目には殆どの株が腐敗症状を示し枯死に至った。品種間で発病度には大差がないが、ニューおきなわやスワン、クリスマスゴールドなどは発病度がやや高かった (第2表)。

4. *Rhizoctonia* sp. CR-1 株の各種植物に対する病原性

供試菌株, CR-1 の各種植物の幼苗に対する病原性について, 菌叢および土壌接種法で検討した結果を第3表および第4表に示した。葉身への菌叢接種では, 供試した7種類の植物のうち, ダイコンには全く発病が認められなかった。キュウリやシロウリ, エンドウ, ササゲ等に対しては強い病原性を示し, 10日後には殆ど枯れ上がった。

土壌接種法では, 供試した9科19種類の植物全てに病原性が認められた。供試した植物の種類間で病原性の差は殆どなかったが, ウリ科やアブラナ科, マメ科, キク科等の各植物に対しては強い病原性を示した。これら植

第3表 *Rhizoctonia* sp. CR-1 株の各種植物に対する病原性 (莖葉接種)

供試植物	発病度 <sup>a)</sup>
キュウリ (山東青長)	100
シロウリ (桂太)	100
エンドウ (成駒30日)	95.0
ササゲ (三尺)	100
ダイコン (夏さかり)	0
ハクサイ (夏勝)	75.0
シュンギク (中葉)	84.4

a) 本文参照

第4表 *Rhizoctonia* sp. CR-1 株の各種植物に対する病原性 (土壌接種)

供試植物	発芽率		苗立枯率 接種 <sup>a)</sup>
	接種	無接種	
ウリ科	キュウリ(山東青長)	0%	100%
	スイカ(夏王マイルド)	0	93.3
	シロウリ(桂太)	0	90.0
	シマウリ(不明)	0	93.3
	ニガウリ(れいし)	0	93.3
ナス科	ナス(千両)	7.9	95.0
	ピーマン(京波)	14.8	95.0
	シントウ(不明)	41.2	90.0
アブラナ科	ダイコン(夏さかり)	0	90.0
	ハクサイ(夏勝)	0	100
	小松菜(不明)	0	95.0
マメ科	エンドウ(成駒30日)	0	100
	ササゲ(三尺)	0	93.3
キク科	ゴボウ(滝野川大長)	0	70.0
	シュンギク(中葉)	0	80.0
ヒルガオ科	エンサイ(台湾産)	0	86.7
アカザ科	ハウレンソウ(ラジカル)	27.8	90.0
アオイ科	オクラ(三郷)	0	93.3
イネ科	ソルガム(不明)	42.5	100

a) 苗立枯株数/発芽数×100(%)。空欄は無発芽により調査不能。

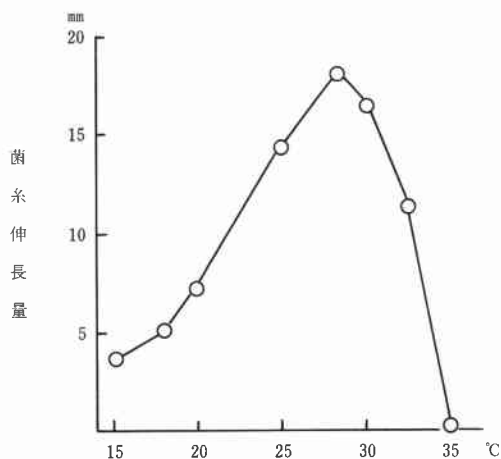
物の接種区では全く発芽が認められず, 鉢内土壌を掘り起こして取り出した種子の内部はほとんど腐敗し, 種皮のみがわずかに残っていた。これに対し, 無接種区はウリ科やアブラナ科, マメ科で90%以上, キク科では70~80%の発芽率を示した。

5. 病原菌の生育と温度との関係

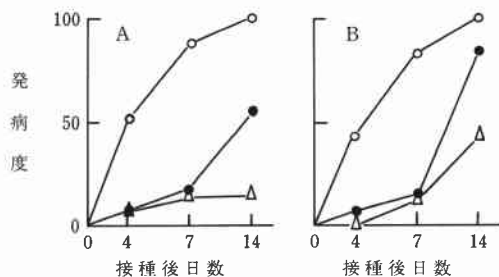
15℃から35℃まで8段階の温度を設定し, 24時間後の菌糸伸長量を測定した結果を第1図に示した。菌叢の生育は15~35℃の間で認められ, 特に28℃で最も良好で, 24時間当たりの菌糸伸長量は18mmであった。次いで30℃で生育が良く, 最適温度は28~30℃の範囲にあった。35℃でも極くわずかに生育が確認された。

6. キクの発病に対する温度の影響

18, 25および32℃の3段階の温度設定を行い, 発病と温度の関係を接種4日後, 7日後および14日後に調査し, その結果を第2図に示した。発病度は25℃で最も高く,



第1図 病原菌の生育 (24時間後) と温度との関係



第2図 温度別発病度の推移

A: 沖の白波 B: オリオン  
●: 18℃ ○: 25℃ △: 32℃

接種4日後には大部分の葉が黒変し、7日後には殆どの株が枯死した。これに対し18℃と32℃は病斑伸張が緩慢で、発病度も低かった。18℃と32℃では18℃における発病度が高く、接種14日後にはかなりの枯死株が生じた。32℃では接種14日後でも発病度が低く、枯死株は生じなかった。

## 7. 薬剤による防除効果

本病に対する薬剤処理の効果を実験処理および灌注処理で検討し、その結果を第5表および第6表に示した。薬剤の茎葉処理では、供試した2薬剤はいずれも高い防除効果を示した。すなわちフルトラニル水和剤処理区では全く発病せず、ベノミル水和剤処理区でもわずかに発病のみみられただけで、枯死株は生じなかった。一方、無処理区では殆どの株が発病し、枯死に至った。

灌注処理ではフルトラニル水和剤およびチウラム・ベノミル水和剤の処理区は発病度が低く、処理効果が高かった。一方、無処理区では供試したすべての株が発病し、その程度も高かった。

第5表 *Rhizoctonia* sp. CR-1 株に起因するキク苗腐敗に対する薬剤の効果 (茎葉処理)

接種・薬剤処理	沖の白波		秀芳の力	
	発病株率	発病度 <sup>a)</sup>	発病株率	発病度 <sup>a)</sup>
接 種 無処理	100%	76.7	86.7%	43.3
フルトラニル水和剤	0	0	0	0
ベノミル水和剤	6.7	5.0	0	0
無接種 無処理	0	0	0	0

a) 本文参照。

第6表 *Rhizoctonia* sp. CR-1 株に起因するキク苗腐敗に対する薬剤の効果 (灌注処理)

供 試 薬 剤	沖の白波		秀芳の力	
	発病株率	発病度 <sup>a)</sup>	発病株率	発病度 <sup>a)</sup>
フルトラニル水和剤	12.5%	3.1	12.5%	5.2
チウラム・ベノミル水和剤	8.3	2.1	16.7	5.2
無 処 理	100	61.5	100	74.0

a) 本文参照。

## 考 察 摘 要

秋期のキク育苗床で葉腐れを起こし、苗全体が腐敗・枯死するキクの病害は、分離菌株の培養的性質や形態観察等から *Rhizoctonia* 属菌によると推測された。*Rhizoctonia* 属菌によるキクの病害としては *R. solani* による立枯病が知られている。立枯病は夏季の高温期に発生し、

際部の茎の褐変腐敗と萎ちょう枯死が特徴である<sup>1)</sup>。今回、キクの育苗床で発生した苗腐敗は、比較的低温期に葉柄や葉身から感染・発病し、腐敗・枯死することで立枯病とは若干異なる。

*Rhizoctonia* 属の *R. solani* は極めて多犯性で、病原性も強く、寄生部位によって病徴も多岐にわたり、またその発生は湛水や多湿状態から低水分、低温域から高温域にまでおよぶ。すなわち水分や温度要求性を異にする系統が共存し、系統分化が多様である<sup>3,5)</sup>。今回、キク育苗床で発生した葉腐れ苗より分離された菌は、供試したすべてのキク品種の他、各種植物に対しても強い病原性を示し、葉腐れや苗立枯を起こすなど症状に多様性がみられること、および培養菌叢の形態等から *Rhizoctonia* 属菌と考えられるが、この点についてはさらなる検討が必要であると思われる。

沖縄県の11~12月にかけては日照率が40%前後であり、曇天と長雨の続く場合が多い。また最近、自動灌水施設の導入で、曇り日や降雨時でも晴天時同様に灌水する場合があります。施設内は多湿になりやすい。育苗床の培地としてオガクズを用いると多湿になり苗腐敗が生じやすいといわれている<sup>4)</sup>。また、夏期の育苗開始時には培地の入れ替えや消毒等が行われるが、その後の育苗では培地を無処理で使用する場合もあり、育苗を重ねるにつれて汚染の機会が増加するものと思われる。秋期の育苗床では、このような条件が重なり、本病の多発を招いたものと推測される。

キクの葉腐れを起こす病原菌の生育適温は比較的高温の28~30℃の範囲にあったが、発病の適温はむしろ25℃以下の低温域にあった。沖縄県の11~12月にかけては平均気温がほぼ20℃前後であり、病原菌の生育温度としては低いものの、発病の適温に近い。病原菌の生育温度と発病適温との関連や感染機会と病斑の進展におよぼす湿度条件については、今後の検討が必要である。

本病の薬剤防除試験の結果から、フルトラニル水和剤、ベノミル水和剤の茎葉散布やフルトラニル水和剤、チウラム・ベノミル水和剤の土壌への灌注が極めて有効であった。しかし、いずれの薬剤もキクに対しては未登録であり、その適用拡大が必要と思われる。

秋期の育苗床で葉腐れを起こし腐敗・枯死する病害は *Rhizoctonia* 属菌によると推測された。病原菌の寄生範囲は広く、供試した9科19種類の植物の全てに強い病原性を示した。病原菌の生育適温は28~30℃の範囲にあり、キクに対する発病の適温は25℃前後にあった。本病は秋

季の低温と多湿条件が重なって多発を招いたと思われる。本病に対してはフルトラニル水和剤、ベノミル水和剤の茎葉散布およびフルトラニル水和剤、チウラム・ベノミル水和剤の土壌灌注が有効であった。

#### 引用文献

1) 森田 壽・深沢永光 (1973) 花の病害虫の新防除 誠文堂

新光社：pp. 179-180. 2) 生越 明 (1984) 土壌病害の手引き (新版土壌病害の手引き編集委員会編) 日本植物防疫協会：pp. 94-97. 3) 杉本利哉 (1984) 土壌病害の手引き (新編土壌病害の手引き編集委員会編) 日本植物防疫協会：pp. 138-140. 4) 上原勝江・玉元武一 (1990) 平成元年度専門技術員現地調査研究推進事業報告書 沖縄県農林水産部：pp. 6-8. 5) 渡辺文吉朗・松田 明 (1971) 植物防疫 25：389-396.

(1997年4月30日受領)