

シクラメン葉腐細菌病の発生実態と発生生態

木嶋利男・峯岸長利

I 緒 言

栃木県におけるシクラメン生産は、1973年頃から年末贈答用向けとして、7~8号の大鉢作りを主体に発展していることが特徴的であり、それに伴って、鉢用土中に、牛糞などの有機物の混用比が高まり、化学肥料の施用量も増加するなど、多肥条件での栽培が主流となっている。また、大鉢化に伴い、越夏時大苗となるため、夏の高湿期には強い遮光が余儀なくされるようになってきている。しかし、この頃から、養成中の株の葉が腐敗するとともに幼芽の一部が腐敗して芽枯れを生じ、さらには株全体が萎ちょうしたり、塊茎が腐敗する症状が多発するようになった。これらの症状は軟腐病¹⁾、萎ちょう病¹⁾、あるいは生理障害等が原因とみなされ、これに対応した防除がなされてきたが、このような防除対策では効果があがらず、被害は県下全域に及び年々増加している。しかも、時には壊滅的な被害を受ける栽培者もあるなど、深刻な状態さえ生じている。一方、この感染株が出荷されると、消費者の手に渡ってからの日持ちが悪く、その後の購買意欲を減退させる原因となっている。このようなことから、原因の解明と的確な防除対策が強く望まれていた。

筆者らは、これらの症状の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、1979年6月、葉柄の一部と葉の基部が腐敗している株から病原菌の分離を行ったところ、細菌が分離され、戻し接種により病徴が再現された。本細菌は、培養学的性質から *Erwinia herbicola* (LÖHNIS) Dye と同定された^{7, 12)}。

シクラメンの細菌病は現在までに *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* (JONES) による軟腐病が知られている^{4, 13)}のみであり、本病の病徴及び病原細菌が全く異なるため本病を新病害とし、葉を腐敗させる初期病徴から、シクラメン葉腐細菌病と命名した^{7, 12)}。

本病は、葉と塊茎の腐敗、萎ちょう及び芽の腐敗を生ずるが、本県における芽枯れの原因は、調査の結果、本病菌によるものが大部分であることが確認されたので、その病徴、病原細菌、発生実態及び発生生態について検討を加えたところ若干の成果を得たので報告する。

II 調査及び試験方法

1. 病徴及び病原性の確認

病徴は植物体の部位別に追跡調査し、病原細菌は希釈平板法により葉身、葉柄、芽及び塊茎から分離した。

病原性の確認は、切葉を用いる方法と鉢植えを用いる方法を併用した。切葉を用いた方法は、プラスチック箱に吸収させたろ紙を入れて過湿条件とし、その湿室に葉柄を付けた健全な葉を入れ、その葉柄部に、φ18mm試験管ブイオン寒天斜面48時間培養菌に殺菌水を10ml加えた細菌浮遊液を有傷接種した。その後、25℃陽光定温器で2ないし5日インキュベートし、発病の有無を調査し、発病部位から病原細菌を再分離した。鉢植えシクラメンを用いた方法は、葉柄部を付傷し、上記と同じ細菌浮遊液を噴霧接種した。それを25℃陽光定温器で4日間インキュベートしたのちガラス室に移し、発病の有無を調査後、発病部位から病原細菌を再分離した。病原

性の認められた細菌は、培養学的性質を Dye^{1,2)}の方法で調査した。

2. 発生の実態及び発病地域

1979年、1980年及び1981年に県内の西那須野町、大田原市、湯津上村、小川町、南那須町、今市市、鹿沼市、粟野町、西方村、宇都宮市、市貝町、芳賀町、益子町、真岡市、二宮町及び小山市の36温室について本病発生の有無を調査し、併せて病原細菌を分離した。また、温室の形態、遮光方法、土壌消毒法、後作鉢物の種類及びベンチ下の雑草などの栽培環境を調査した。さらに、他県の発生の有無を検討するため、千葉、茨城、埼玉、群馬、福島、三重及び奈良の各県から入手した病葉についても病原細菌を分離した。

3. 発生時期の現地調査

本病の発生時期を明らかにするため1980年に、鉢育苗期の5月12日、6月19日、7月17日及び8月12日、定植後の9月10日、10月2日、10月6日、11月13日及び11月14日、並びに播種箱期の11月14日に、宇都宮市、南那須町、今市市、粟野町、芳賀町、真岡市及び二宮町の温室について調査し、併せて病原細菌を分離した。

4. 発生推移の現地調査

1980年10月播種から、1981年出荷直前までの1作期間について、11月14日、2月27日、4月10日、5月12日、6月9日、7月6日、8月3日、8月31日、9月29日及び10月28日に南那須町、粟野町及び二宮町の一般栽培温室内で、同一株の生育状況及び発生の推移を調査した。

南那須町では、10月10日播種、2月17日仮植、5月27日鉢上げ、7月10日鉢替、9月26日定植のバーバーク種 105株を調査した。

粟野町では、10月6日播種、2月14日定植、5月5日鉢上げ、7月20日鉢替、9月30日定植のピンク系 105株を調査した。

二宮町では、10月15日播種、2月27日仮植、4月30日鉢上げ、6月30日鉢替、9月26日定植

のバーバーク種 108株を調査した。

5. 部位別接種と発病調査

本病の発病部位を明らかにするため、葉肉、葉柄、芽及び塊茎に、8月8日に1区あたり5株について、本病細菌を1の方法で作成した細菌浮遊液を接種した。葉肉部接種区では葉肉部に注入し、葉柄部接種区では葉柄部に、芽部接種区では芽部にそれぞれ有傷接種し、塊茎部接種区では塊茎に注入した。接種後4日間25℃陽光定温器でインキュベートし、その後ガラス温室に移した。調査は、各部の発病程度について行い、併せて病原細菌を再分離した。

6. 発病の温度条件

本病の発病温度範囲を明らかにするために、10℃～38℃間の11温度条件について検討した。接種は1の方法で作成した細菌浮遊液を、7月19日に1区あたり3株づつ、葉柄部有傷及び無傷で行った。接種後は各温度の陽光定温器内でインキュベートした。調査は8月26日に、各部の発病程度について行い、併せて病原細菌を再分離した。

7. 施肥量と発病の差異

元肥を窒素で標準(0.4 g / ℓ)、半量施用及び倍量施用で培養した株を用い、1区5株づつ、有傷及び無傷で1の方法で作成した細菌浮遊液を噴霧接種した。それを28℃陽光定温器内で14日間インキュベートしたのち、発病程度を調査し、併せて病原細菌を再分離した。

8. 生育条件と発病の差異

軟弱徒長させた株と健全生育させた株を用い、有傷及び無傷で7の方法と同様に接種し、調査した。

9. 発病の品種間差異

発生実態調査の結果、赤系品種に多く、白系品種に少ない発生傾向がみられたので、本病の品種間差について検討した。

供試材料はドイツの Ernst Benery 社の16品種、オランダの Royal Sluis 社の5品種、同

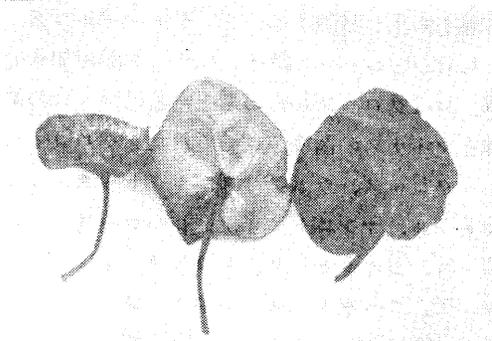


写真1 葉の腐敗 左から葉柄、葉裏、葉表

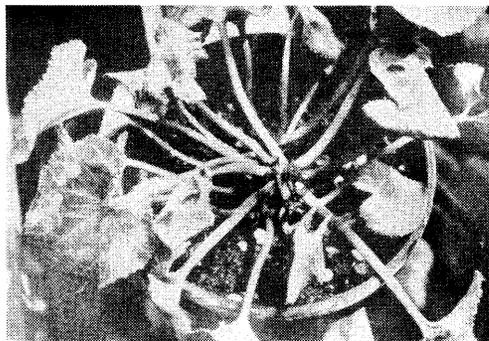


写真2 株萎ちょう

じく Klaas Visser 社の12品種を用いた。

接種は1の方法で作成した細菌浮遊液を、7月19日に1区あたり4株ずつ、葉柄部に有傷及び無傷で行った。接種後4日間25℃陽光定温器でインキュベートし、その後ガラス温室に移した。調査は8月7日に各部位の発病状況について行い、併せて病原細菌を再分離した。

Ⅲ 調査及び試験結果

1. 病徴

本病は葉身、葉柄、芽及び塊茎に発生する。

葉身では、始め基部に水浸状の斑点を生じ、やがて拡大して黒褐色の病斑となり腐敗する。さらに、腐敗部は葉脈にそって葉先に進展し、ついには葉身全体が腐敗する。

葉柄では、始め葉柄の一部に黒色のシミ状斑点または、脱水状のシワを生じ、やがて拡大して葉柄を包み込むような黒色病斑となり腐敗する。このため、葉身は黄化したり、葉縁から枯れ込み、ついには枯死する(写真1)。病葉を切り取って見ると、葉柄の維管束部に褐変が認められ、病徴の進展に伴って、葉身や塊茎の一部にまで褐変が及ぶ。なお、最初に発病の認められる葉は、株の外側や葉柄が鉢に触れた部分に多く、また、生育初期に形成された主芽点上の基部に生ずる葉に多い傾向がある。

芽では、初め幼花芽や幼葉芽の基部に、水浸状の斑点を生じ、やがて拡大して黒色～黒褐色

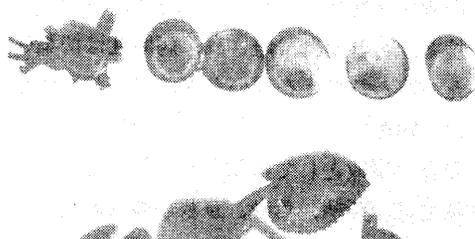


写真3 塊茎の腐敗

の病斑となり、先端部から腐敗枯死し、いわゆる芽枯れとなる。但し、未分化の芽は侵されない。最初に発病の認められる芽は、主芽に多く、病徴が進行するとすべての芽で発病するようになる。このため、分化してくる幼芽がすべて腐敗枯死し、新しい葉の発生がみられず、生育は停止する。

塊茎では、初め芽点付近の維管束が赤色～赤褐色になる、やがて褐色～黒褐色に腐敗する。病徴が進行すると、腐敗は維管束部から塊茎全体に及び、ついには腐敗枯死する。このため地上部は萎ちょうする(写真2)。しかし、塊茎は軟腐状の腐敗とならず、軟腐病にみられる特有の腐敗臭もない。また、発病塊茎は不定根を生じたり、葉腐れ部や芽枯れを生じた芽から縦や横に割れたり、陥没する傾向がある。塊茎を上部から順に切って見ると、腐敗が葉柄の基部や芽点から始まり、塊茎内部に拡大しているの

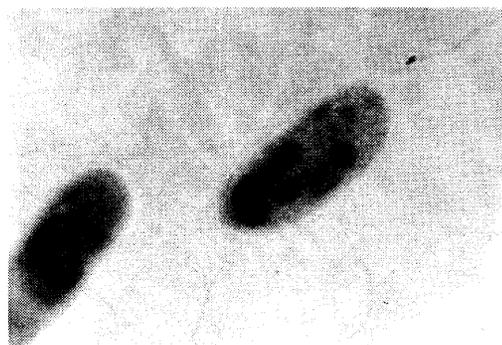


写真4 病原細菌

が認められる(写真3)。

2. 病原細菌の培養特性

病原細菌は発病の認められた葉柄、葉身、芽及び塊茎から容易に分離され、病原性は切葉を用いた方法と鉢植えを用いた方法で同じ反応を示した。病徴は、切葉を用いた方法では、葉柄及び葉身の腐敗として再現され、鉢植えを用いた方法では、葉柄、葉身、芽及び塊茎の腐敗として再現された。また、病徴の再現された部位から、本病細菌が再分離された。

本病細菌は瀧川、木嶋ら^{6, 12)}によって *Erwinia herbicola* と同定したが、その培養特性の詳細とそれによる新しい Pathovar については別途に検討中であり、ここでは病原細菌の確認に用いた結果を報告する。

本菌はグラム陰性周毛桿菌であり(写真4)。O-FテストはO型、硝酸塩の還元、エスクリンの加水分解、5%塩化ナトリウムでの生育、硫化水素の産生、ゼラチンの液化、カタラーゼの活性、VP反応及びフェニルアラニン・デアミナーゼの活性はプラスであり、アルギニン・ジヒドラーゼの活性、蛍光色素ならびにアンモニアの産生、スターチの加水分解、オキシターゼならびにレシチナーゼの活性、バレイショ腐敗、チロシナーゼならびにリパーゼの活性、カゼインの加水分解、タバコの過敏反応、MR反応、インドールの産生、40°Cでの生育及び青色色素の産生はマイナスであり、BCP牛乳か

ら酸を産生し凝固する。2-ケトーグルコネートならびにレバンの産生、ツイーン80の加水分解、シュクロースからの還元物質はプラスの菌株とマイナスの菌株が認められた。グルコースシュクロース、ラムノース、ラクトース、イノシトール、マンニトール;トレハロース、マルトース、ガラクトース、セロビオース、アラビノース、フルクトース、キシロース、メリビオース、サリシン、グリセロール、リボースから酸を産生し、ソルビトール、エリトリトール、 α -メチル・D・グルコシッド、ヅルシトール、メリジトース、アドニトールからは酸を産生しない。ラフィノースは酸を産生する菌株と産生しない菌株が認められる。デキストリンはわずかに酸を産生する。乳産塩、マロン酸塩、クエン酸塩からアルカリを産生し、酒石酸塩からアルカリを産生しない。これらの性質から本細菌は *Erwinia herbicola* (LÖHNIS) Dye と同定した^{6, 7, 9, 10, 12)}。

3. 発生の実態及び発生地域

栃木県における本病発生は第1図に示したように、16市町村の36温室中15市町村の30温室で認められ、病徴は葉の腐敗、芽の腐敗、株の萎ちょう及び塊茎の腐敗の各症状がいずれの温室でも認められた。さらに県外では、千葉県、茨城県、埼玉県、群馬県、福島県、三重県及び奈良県の病葉から本病細菌が分離され、発生を確認した。

発生は栽培されているすべての品種で認められたが、赤色品種のバーバーク系で多く、白色品種のピアホワイト系で少ない傾向がみられた。

栽培環境では、温室の被覆材料はガラス、ファイロン及びビニルフィルムの各種があり、土壌消毒は臭化メチル剤くん蒸処理、焼土及び蒸気消毒などの方法で行われていた。遮光資材はグイオネット、黒色及び白色寒冷紗などであり、時期や方法は一定ではなかった。後作鉢物は、プリムラ類、ハイドラランジャ、シャコバサボ



- 発生の認められた温室
- 発生の認められなかった温室

第1図 県内の発生状況

テン、クジャクサボテン、イースターカクタス、インパチェンス、ブバルジャー、ガーデニア、ベゴニア類、カランコエ、ミニチュアカーネーション、シネリリア、グロキシニア、アキメネス、ペラルゴニウム、プロウリア、ヒメノボタン（シブセントロン・エレガンス）、アナナス、ゼラニウム、トラジスカンチア、マンリョウ及びメキャベツであった。苗物はトマト、ナス、ピーマン、ハヤトウリなどの野菜苗、サルビア、マリーゴールド、ペチュニア、ロベリア、ワスレナグサ、アリッサム、セキチク、パンジー、キンセンカなどであった。ベンチ下の雑草はタネツケバナ、カタバミ、スズメノカタビラ、イヌビユ、チガヤ、カヤツリグサ、ハキダメギク、

第1表 播種箱の発生状況

品 種 名	発芽率 %	発病株率%
シューベルト	68.2	0
フリンチ	61.2	0
赤 色 系	75.3	0
〃	66.8	1.6
〃	73.2	2.8

ムラサキサギゴケ、ハコベ、イヌガラシ、スイバ、スズナ、ジシバリ、オオイヌノフグリ、スカシタゴボウ、ゲンゲ、シロツメクサ、オヒシバ、メヒシバ及びゼニゴケなどであった。しかしながら、これらの栽培環境と発生との関係は認め難かった。

4. 発生時期の現地調査

本病発生は第1表及び第2表に示したように、播種箱から出荷時まで栽培全期間を通じて認められた。また、高温期に植替の行われた後の6～7月及び9～10月に多い傾向がみられた。

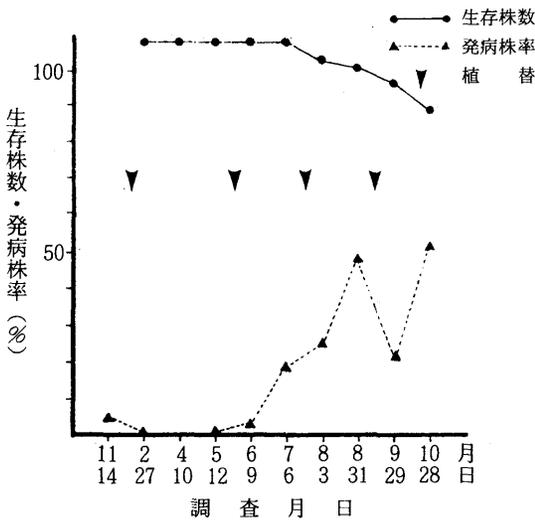
5. 発生推移の現地調査

南那須町では播種箱期から6%の発生が認められたが、仮植から鉢上げの間は病徴が認められなくなった。しかし、鉢上げ後は再び発生し、7月の鉢替え後は急激に増加して37%に達し、枯死株も4%発生した。その後8月は漸増の傾向で推移したが、9月の定植後はやや減少し、

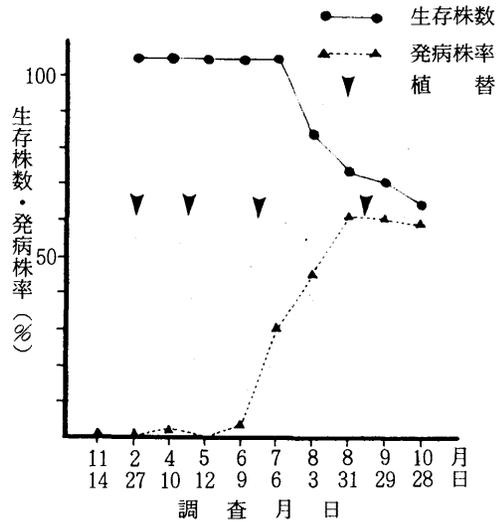
第2表 発生時期

場 所	発 病 株 率 %						
	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月
宇 都 宮 市	1.8						
南 那 須 町		1 以下			23	24	7
今 市 市		1 以下		7		18	6
栗 野 町		1 以下	12	73		81	24
芳 賀 町	1.8	1 以下	6	5	19	3	1 以下
真 岡 市	2.8						
二 宮 町	7.6	1 以下		32	63	42	17

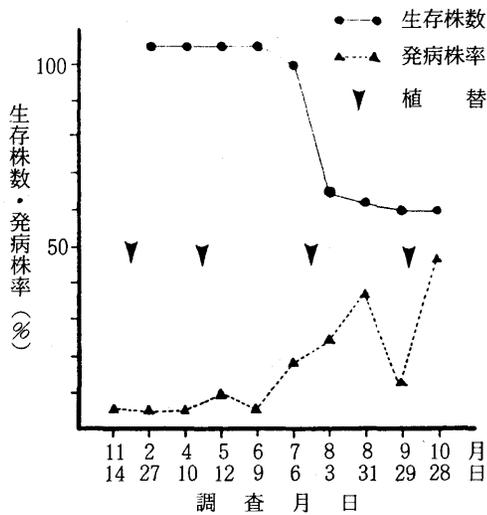
栃木県農業試験場研究報告第28号



第2図 発生推移 (南那須町)



第4図 発生推移 (二宮町)



第3図 発生推移 (粟野町)

10月再び増加した(第2図)。

粟野町では播種箱期から発生認められ、鉢上げまでの間は、ほとんど変動せず4%程度の発生で推移した。4月の鉢上げ後はやや増加し、6月は減少したが、7月には再び増加し、鉢替え後は26%と急増し、枯死株も発生した。その後8月は増加傾向で推移したが、9月はやや減少し、定植後は再び増加した(第3図)。

二宮町では播種箱期から発生が認められ、鉢替までは、ほとんど変動のない発生で推移した

が、鉢替が行われると急激に発病増加し、枯死株も多発した。その後も出荷前まで増加する発生で推移した(第4図)。

6. 部位別接種と発病調査

葉肉部接種区では、葉肉部での病徴は認められないが、葉柄及び芽の一部で発病が認められた。葉柄部接種区では葉柄の大部分に発病し、葉身、芽及び塊茎の一部でも発病が認められた。芽部接種区では芽全体が発病し、その後の生育が全く停止した。また、葉柄の大部分、葉身及び塊茎の一部でも発病が認められた。塊茎接種では塊茎、葉柄及び芽の一部で発病が認められた(第3表)。

7. 発病の温度条件

第4表に示したように35℃以上では、シクラメン自体が生育不良ないしは枯死に至るが、有傷接種区では10℃~33℃間で発病が認められ、無傷接種区では15℃~33℃間で発病し、25℃~33℃間が最も発病しやすい温度と思われる。

8. 施肥量と発病の差異

有傷接種区では処理区間差が不明瞭であったが、無傷接種では、標準施用区に較べて、半量施用区は発病しにくく、倍量施用区は発病しやすい傾向が認められた(第5表)。

第3表 接種部位別発病試験結果

接種部位	病徴発見部位							
	葉	葉	柄	花	梗	芽	塊	茎
葉肉部	-	-	-	-	-	+	-	-
葉柄部	+	++	-	-	-	+	-	+
芽	+	++	-	-	-	++	-	+
塊茎	-	+	-	-	-	+	-	+
無接種	-	-	-	-	-	-	-	-

- 再分離されない
 + 病徴発現し再分離される
 ++ 部位の大部分に病徴発現し再分離される

第4表 発病温度試験調査結果

温度 ℃	有傷区			無傷区			無接種
	葉柄	芽	塊茎	葉柄	芽	塊茎	
10	+ -	+	+	-	-	-	-
15	+	+	+	-	+	+ -	-
18	+	+	+	-	+	-	-
20	+	+	+	+ -	+	+	-
23	+	+	+	-	+	+ -	-
25	++	+	+	+	+	+	-
28	++	+	+	+	+	+ -	-
30	++	+	+	+	+	+	-
33	++	++	++	+	+	+	-
35	枯死	枯死	枯死	枯死	枯死	枯死	生育不良
38	"	"	"	"	"	"	枯死

- 再分離されない
 +- 完全な病徴再現しないが再分離される
 + 病徴再現し再分離される
 ++ 病徴激しく再現し再分離される

第5表 元肥を異にした発病

区別	有傷接種			無傷接種		
	発病葉柄率%	芽	塊茎	発病葉柄率%	芽	塊茎
1/2元肥	80.5	+	+	32.3	-	-
標準元肥	97.8	+	+ -	53.3	+ -	+ -
2倍元肥	77.8	++	+ -	82.4	+ -	+

- 再分離されない
 +- 完全な病徴再現しないが再分離される
 + 病徴再現し再分離される
 ++ 病徴激しく再現し再分離される

第6表 体質を異にした発病

体質	生葉重 g	乾葉重 g	葉肉厚 mm	葉柄長 mm	葉柄太 mm	有傷接種			無傷接種		
						葉柄	芽	塊茎	発病葉柄率%	芽	塊茎
軟弱徒長	5.09	0.34	0.74	136	3.82	枯死	+	-	45.0	-	-
健全生育	3.60	0.39	0.81	74	3.66	〃	+	++	69.8	+	+

- 再分離されない
+ 病徴再現し再分離される
++ 病徴激しく再現し再分離される

9. 生育条件と発病の差異

有傷接種区では処理区間差が不明瞭であったが、無傷接種区では、軟弱徒長株が発病しにくく、健全生育株が発病しやすい傾向が認められた(第6表)。

10. 発病の品種間差

第7表に示したように有傷接種区では、すべての品種で、接種部位の葉柄に発病が認められたため、品種間差は不明瞭であった。無傷接種区では、いずれの部位でも発病しない品種があり、本病に対して強い品種としてはドイツ Ernst Benery 社の Lachsscharlach, Weiss mit Auge, Klijn Dunkellach, オランダ Royal Sluis 社の Sarah, オランダ Klaas Visser 社の Josef Haydm, F. Schubert, Giant flowerd Bonfire, Giant flowerd Mont Blanc 及び Wit の9品種が認められた。また、弱い品種としてはドイツ Ernst Benery 社の Hallo, Olympia Silberlach, Klijn Reinweiss, オランダ Klaas Visser 社の Rose von Aalsmeer 及び Rosa von Marienthal の5品種が認められた。

IV 考 察

本病病原細菌は培養学的性質から *Erwinia herbicola* (LÖHNIS) Dye と同定された^{7, 12)}。シクラメンの細菌病は現在までに *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* (Jones) による軟腐病^{4, 13)}が知られているが、病徴及び病原細菌が異

なるので、病名を葉を腐敗させる初期の病徴から、シクラメン葉腐細菌病と命名した^{7, 12)}。

Erwinia herbicola グループ^{2, 9)} によって生ずる植物の病害は報告例が少なく、本邦における病害は *Erwinia milletiae* によるフジのこぶ病^{5, 8)} 及び水稻の内穎変色病の一因¹⁴⁾の2種類である。本病はナツフジに病原性がなく、*Erwinia milletiae* (KAWAKMI and YOSHID) はシクラメンに病原性がないこと¹²⁾から、*Erwinia herbicola* の新 Pathovar と考えられる。しかし、新 Pathovar の提案に当たっては、国際細菌命名規約が1980年1月1日から改正されたので^{3, 4)} さらに寄生植物を調査するとともに、近縁菌との比較検討が必要である。

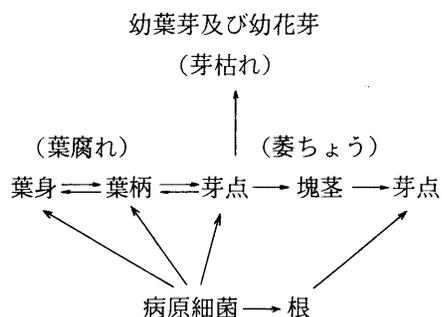
本病は自然発生の病徴、病原性確認の病徴及び各部位に対する接種の病徴から、葉柄の一部が鉢に触れることによって生ずる傷口、管理作業によって生ずる葉柄基部の傷口及び鉢替によって生ずる葉柄や葉柄基部の傷口から感染し、葉柄が最初に発病するものと考えられる。植替後や管理作業後に発生が多くなるのはこのためである。また、植替えによる一時的な生育不良も発病を助長するものと思われる。次いで、本病菌は、葉柄維管束部から葉身や塊茎に侵入し、それらの維管束部を腐敗させる。このため、葉身では、葉身基部から発病し、葉脈にそって葉全体を腐敗させる。塊茎では、葉柄の基部から腐敗が始まり、しだいに塊茎内部に及び、さら

第7表 品種間差

品 種 名	有 傷 区			無 傷 区			cont
	葉 柄	芽	塊 茎	葉 柄	芽	塊 茎	
Hallo	++	+	+	+	+	+	-
Leuchtfleur	++	+	+	+	+	+	-
Lachsscharlach	++	+	+	-	-	-	-
Lachshell	++	++	+ -	-	+	-	-
Reinrosa	+ -	+	+	+ -	+ -	+ -	-
Lachsdunkel	+	+	+	+	+ -	+ -	-
Weiss mit Auge	+	+	+	-	+ -	-	-
Reinweiss	++	+	+ -	+ -	+	-	-
Olympia Leuchtend Rot	++	+	+	+ -	+ -	+	-
" Rosa mit Auge	++	+	+	-	+	+ -	-
" Silberlach	+	+	+	+	+	+	-
Klijn Leuchtfleur	+	+	+	-	+ -	+ -	-
" Dunkellach	++	+	+	-	-	-	-
" Hellach	+	+	+	-	+	+	-
" Reinweiss	++	+	+	+ -	+	+	-
" Weiss mit Auge	+	+	+	+	+ -	+ -	-
Anneke	+	+	-	-	+	-	-
Rosamary	+	+	-	-	+	-	-
Type Rosine	+	+	+	-	+	+	-
Sarah	+	+	+ -	-	-	-	-
Willy	+	+	+ -	-	+	+ -	-
Joh. Seb. Bach.	+	+	+	-	+ -	+	-
L. von Beethoven	+	-	+	-	-	+ -	-
Josef Haydn	+	+	-	-	-	-	-
F. Schubert	++	+	+	-	-	-	-
Giant flowerd Bonfire	+	+	+ -	-	-	-	-
" Mont Blanc	+	+	+ -	-	-	-	-
Vuurbark	+	+	+	-	+	+	-
Rosa von Aalsmeer	+	+	+	+ -	+	+	-
Wit	+	+ -	-	-	-	-	-
Perle von Zehlendorf	++	+	+	+ -	+ -	-	-
Rosa von Marienthal	+	+	+	+	+	+ -	-
Rosa von Zehlendorf	++	+	+	+	+	-	-

- 再分離されない
+ - 完全な病徴再現しないが再分離される
+ 病徴再現し再分離される
++ 病徴激しく再現し再分離される

に、塊茎維管束部から芽点に伝染し、幼花芽や幼葉芽を発病させる。それらの芽では、基部から腐敗が始まり、いわゆる芽枯れ症状を呈する。この伝染環は、下記のようなものである。



発病株では、発病芽点や発病葉柄の塊茎着位部から、縦や横に割れたり、陥落する傾向が認められたが、これは罹病部から塊茎に侵入した菌が、その部位の塊茎を腐敗させるために、他の部位との生育不均衡によって生ずるものであり、また、発病塊茎が不定芽や不定根を生ずるのは、塊茎維管束部の閉塞や維管束部の一部腐敗による、補償作用と考えられる。

発生実態調査の結果、本病発生は36棟の温室中30棟の温室で認められたことから、本病は栃木県下全域に及んでおり、また、千葉県、茨城県、埼玉県、群馬県、福島県、三重県及び奈良県から入手した病葉から本病菌が分離されたこと、さらには東京都、神奈川県、静岡県及び福岡県においても同様の症状があることから、本病はかなり広い範囲に発生している病害と思われる。

本病の発生時期については、播種箱期、育苗期の5～8月の各月、定植後の9月、10月及び11月に認められたこと、また、発病温度試験の結果10℃～33℃間で発病することから、栽培全期間を通じて発生する病害といえる。発生の推移調査において、本病は植替が行われるまでは少ない発生で推移し、植替ごとに発生が増加し、

7～10月の高温期に植替えが行われると、多い発生で推移する。これは、本病が傷口から感染しやすく、高温で発病しやすいため、植替えによって生ずる傷が感染口となり発生を多くするものと思われる。また、用土及び鉢からの伝染によって発生を増加することも考えられるので、これらの点については、さらに検討する必要がある。

施肥量と発病の関係については、元肥の窒素を多くすれば発病しやすく、少なれば発病しにくいことが明らかになったが、このことにより、本病が多肥栽培されるようになってから、多発してきた病害であることが肯定される。しかし、肥料成分の差によるシクラメン自体の成分の変化については未検討であること、さらに、生育条件と発病の関係が、健全育成であると発病しやすく、軟弱生育であると発病しにくい傾向が認められたことから、植物体内の成分と発病の関係についてはさらに検討する必要がある。

品種間差については、発病実態調査の結果から、赤色系品種に多く、白色系品種に少ない傾向が認められ、品種間差の試験においても同様の傾向が認められた。このことから、赤色系品種は罹病しやすく、白色系品種は罹病しにくいことが明らかとなった。しかし、県内の生産者は大部分が自家採種種子を用いているため、栽培者ごとに品種及び系統間差があるものと考えられるので、そうした観点からの検討も必要と考えられる。

V 摘 要

シクラメンの葉柄の一部が腐敗し、葉全体が腐敗枯死する症状や、塊茎の一部が腐敗し、芽枯れを生じたり萎ちょうする症状から、病原菌を分離したところ、細菌が分離され、病徴が再現された。本細菌は培養学的性質から *Erwinia herbicola* (LÖHNIS) Dye と同定され、病名をシクラメン葉腐細菌病と命名した。

本病はシクラメンの葉柄、葉身、芽及び塊茎、に乾腐状の腐敗を生じ、10°C~33°C間で発病し、25°C~33°C間が発病適温である。

本病は栃木県下全域に発生している。また、千葉、茨城、群馬、埼玉、福島、三重及び奈良の各県においても発生していることを確認した。発生は播種箱期から出荷期まで栽培全期間を通じて認められ、植替えが行われるまでは少発で推移し、植替え後増加する、特に高温期の植替え後に多発する発生で推移する。

多肥培養は発病しやすく、少肥培養は発病しにくい、また、健全育成は発病しやすく、軟弱生育は発病しにくい傾向が認められた。

品種間差が認められ、赤色系品種が弱く、白色系品種が強い傾向が認められた。

本研究を行うにあたり、実験方法や研究の進め方等について御指導下さった東京大学農学部植物病理学研究室教授土居養二博士、中国農業試験場環境部長江塚昭典博士、病原細菌の培養学的性質を調査して下さい東京大学農学部植物病理学研究室瀧川雄一氏、発生実態調査や実験材料の集収に御協力下さった当農試花き部長赤羽勝氏、病理昆虫部職員の方々に厚くお礼を申し上げる。

引用文献

1. Dye D. W. (1968) N. Z. J. L. 11. 590 - 607
2. ————— (1969) N. Z. J. L. 12. 223 - 236
3. —————, J. F. Bradbury, M. Goto, A. C. Hayward, R. A. Lelliott, M. N. Schroth (1980) Rev. Plant Path. 59: 153 - 160
4. 後藤正夫 (1980) 植物防疫34: 27-34
5. —————・高橋敏房・岡島徳岳 (1980) 日植病報46: 185 - 192
6. 木嶋利男 (1981) 今月の農薬25 (10): 16-21
7. —————・瀧川雄一・峯岸長利・柴田章省 (1981) 日植病報47: 396
8. 岡部徳夫 (1949) 植物細菌病学, 朝倉書店: 373 - 374
9. R. A. Lelliott (1975) Bergy's Manual of Determinative Bacteriology 8th ed., Willams & Willkins: 332 - 339
10. Skerman V. B. D., V. McGowan P. H. A. Sneath (1980) Int. J. Syst. Bacteriol. 30: 490
11. 管田重雄 (1964) 植物防疫18: 490
12. 瀧川雄一・木嶋利男・土居養二・興良清 (1981) 日植病報47: 396
13. 瀧元清透 (1931) 日園雑43 (1): 18
14. 吉田浩之・安木睦夫 (1981) 日植病報47 398

Occurrence Ecology Bacterial Leaf Rot of Cyclamen Caused by *Erwinia herbicola*
Toshio KIJIMA and Nagatoshi MINEGISHI

Summary

A new disease of cyclamen in the Tochigi prefectuer was charactrized by rot of pet-

iole, leaf blade, tuber and bud. A bacterium isolated from diseased petiole was identified as *Erwinia herbicola* (Lohnis) Dye. Characteristic symptoms of the disease developed within 4-6 days when the organism was inoculated by injection into healthy petiole. The bacterium was isolated from artificially inoculated plants. This is the first record of *Erwinia herbicola* as pathogen of cyclamen, therefore this disease named "Bacterial leaf rot of cyclamen". This disease occurs under the temperature condition of 10-33°C. This disease was found all over Tochigi prefecture, and Chiba, Ibaraki, Gunma, Saitama, Fukushima, Mie and Nara prefecture. Opportunities of infection were all through the period of culture, though it tends to occur more frequently in hot months of June and July and in the time of repotting in September. Variation of occurrence rate was found among cultivars and nitrogen fertilizer, that is to say diseased plants were found more frequently in red flowered cultivars than in white flowered cultivars, and more heavily fertilized plants than light fertilized plants.