

## シクラメン葉腐細菌病の2次伝染及び寄主範囲

木 嶋 利 男

### I 緒 言

シクラメン葉腐細菌病は筆者ら<sup>3,4)</sup>及び瀧川ら<sup>8)</sup>によって報告された *Erwinia herbicola* によって生ずる細菌病であり、発芽直後から発生し、4回の植替え及び管理作業後に発生増加することを前報で明らかにした<sup>3)</sup>。

一般にシクラメンの栽培は、播種から出荷までが15か月と長期間を要し、1箱30~50株の播種箱期から、仮植箱期、5号鉢期、6号鉢期、7号鉢期の仕上げ期の各時期にはそれぞれ温室利用面積に大きな差があり、このため、最大温室占有期間を除いた時期は、他の鉢花や苗物を組合せて、同一温室で栽培されている。したがってシクラメンと同一温室で栽培されている他植物との間に、本病の相互の伝染も考えられる。

これらのことから、発病株からの伝染及び同室温室で栽培されている植物の寄生性について検討することは、本病の防除上重要な課題と考え実験を行ったところ若干の成果を得たので報告する。

### II 材料及び方法

#### 1. 植替時の伝染

植替え作業はその性質上、病葉に触れた手で、根や用土に触れるおそれがあるので、病葉から根への伝染について検討した。あらかじめ接種によって作成した病葉に、十分触れた手で、8月13日に断根及び無断根に、それぞれ触れてから1区5鉢植替えした。調査は8月28日、9月2日及び9月8日に行った。

#### 2. 管理作業時の伝染

病葉や枯葉取りは、一般にピンセットを用い

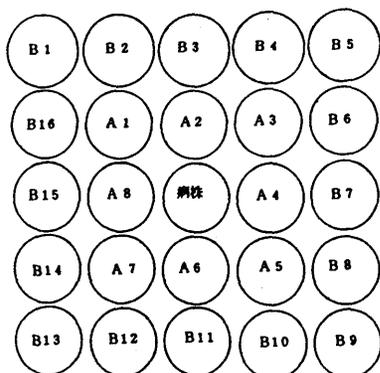
て行われているため、ピンセット及び手による伝染を検討した。ピンセットによる伝染は、あらかじめ接種によって作成した病葉を15.5cmの長さのピンセットではさんだ後、無病葉柄を順次4番までやや傷がつく程度にはさんだ。手による伝染は、あらかじめ接種によって作成した病葉に触れた手で、無病葉柄を順次4番までやや傷がつく程度に触れた。処理は1区あたり9回行った。

#### 3. 非人為的な発病株からの伝染

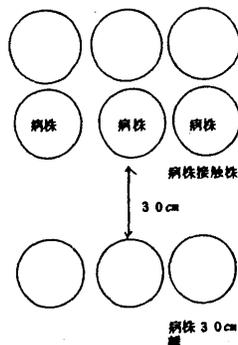
一般的な栽培環境下における発病株からの非人為的な伝染の有無について検討した。播種箱期における伝染は、発病株に接触した株、2番目、3番目、4番目及び5番目までについて、発病の有無を調査し、併せて病原細菌を分離した。ベンチ上における鉢相互間の伝染は、発病株を第1図のように中心に設置し、周囲を二重に無病株で囲んだ。鉢接触の有無による伝染は、第2図のように、発病株接触及び発病株から30cm離し、葉が触れないように同一ベンチに設置した。設置後は水かけ以外、伝染の可能性のある病葉取りや薬剤散布等の管理作業は一切行わなかった。

#### 4. 寄生植物

供試植物は第6表に示したとおり、カーネーション10品種、ペゴニア6品種、プリムラ8品種、インパチェンス、ハイドランジャー、シネラリア、アナナス、宿根カスミソウ、イースターカクタス、クジャクサボテン、シャコバサボテン、テンドロビューム及びマツバギクは1品種、ナス5品種、キュウリ5品種、ピーマン5品種、トマト5品種を用いた。また果実として、



第1図 鉢相互間の伝染試験の配置



第2図 鉢接触の有無試験の配置

キュウリ、トマト、パイナップル及びタマネギのりん茎を用いた。供試植物は1品種あたり3鉢、供試果実及びりん茎は1種3個を用いた。

接種は植物では、細菌浮遊液を付傷した植物に噴霧接種して、25℃多湿陽光定温器内で5日間インキュベートし、その後ガラス温室に移し管理した。

果実及びりん茎では、細菌浮遊液を、果実及びりん茎内に注入し、20℃陽光定温器内にインキュベートした。調査は4日後に果実及びりん茎を切断し、果実内の変化を観察した。

以上の各試験において、発病調査及び病原細菌の再分離を共通して行った。

### Ⅲ 結 果

#### 1. 植替時の伝染

病葉に触れた手で根に触れ鉢替えした場合、断根の有無に関係なく発病し、本病細菌が再分離された。病徴は、約2週間で萎ちょうし、20日で枯死した(第1表)。

#### 2. 管理作業時の伝染

ピンセットによる伝染は、病葉に触れてからの順番が1及び2番目では78%の葉柄で発病し、3番目でもなお56%とかなり高い伝染であったが、4番目では伝染しなかった(第2表)。な

第1表 鉢替による伝染

区 別	発 病 状 況		
	8. 28	9. 2	9. 8
断根病葉根部接触	萎ちょう	全株枯死	
病葉根部接触	"	"	
cont	-	-	-

第2表 ピンセット及び手による伝染

接触順番	ピンセット伝染%	手伝染%
1番目	78	89
2番目	78	67
3番目	67	34
4番目	0	11

お、希釈培養法により推定したピンセットに付着する菌密度は $10^2 \sim 10^5$  / mlであった。

手による伝染は、病葉に触れてからの順番が1番目では89%の葉柄が発病し、2番目以降漸減したが、4番目でも低率ながら伝染した(第2表)。病徴はピンセット及び手による伝染とも、自然発病とほぼ同じ症状を示し、病徴が発現した病葉からは本病細菌が再分離された。

## 3. 非人為的な発病株からの伝染

播種箱期における伝染は、病株接触との株が31%、2番目の株が19%と伝染率高く、3番目以降は6~5%と低くなったが、5番目の株においてもなお2%の伝染が認められた(第3表)。

病株からの広がり、病株に接触した全株が伝染し、50%の株が枯死し、生存株も芽や塊茎で高い発病程度となった。病株に直接触れない株でも、ほとんどの株で葉または芽の両方、あるいはいずれかで発病が認められたが、発病程度は、病株接触株に比較して低くなる傾向が認められた(第4表)。

第3表 は種箱期の伝染

病株からの順番	発病株率 %
病 株 接 触	31
2 番 目	18
3 番 目	6
4 番 目	5
5 番 目	2

第4表 発病株からの伝染

鉢No.	発病葉/全葉数	花 数	芽の発病程度	塊茎の発病程度
A 1	枯 死			
A 2	枯 死			
A 3	8 / 8	0	+++	+ -
A 4	枯 死			
A 5	枯 死			
A 6	11 / 11	1	+++	+++
A 7	1 / 7	6	-	++
A 8	6 / 13	0	+++	++
B 1	枯 死			
B 2	2 / 7	0	+++	+
B 3	2 / 4	0	+++	++
B 4	1 / 9	6	+	-
B 5	1 / 11	5	+	++
B 6	2 / 11	4	+	-
B 7	0 / 6	1	+	+
B 8	0 / 7	9	+	-
B 9	1 / 9	8	+	++
B 10	0 / 12	2	++	-
B 11	1 / 10	5	+	-
B 12	3 / 11	0	+	-
B 13	0 / 12	9	-	-
B 14	1 / 7	6	+++	++
B 15	9 / 13	8	-	-
B 16	1 / 8	0	++	+

第5表 発病株からの伝染

区 別	発 病 程 度				平均葉数	平均花数
	葉柄発病率%	花柄発病率%	芽	塊 茎		
病 株	20.0	29.4	+++	+++	18	6
病株接触	29.6	12.3	++	+	18	19
30 cm 離	10.9	4.4	+	+ -	24	30

ベンチ上における鉢相互間の伝染は、第2図による病株接触株が葉柄で30%近い発病程度となり、芽、塊茎でも発病程度は高かった。しかし、病株から30cm離れると、発病程度は葉柄で10%と低くなり、発病しない株もあった(第5表)。病徴は、枯死、葉腐れ、芽枯れ及び塊茎の腐敗が見られ、病徴発見部位からは、本病細菌が分離された。

#### 4. 寄生植物

病徴が発現し、本病菌が再分離された植物としては、ベゴニア・センパフローレンスの供試3品種、ベゴニア・エラチオールの供試3品種、プリムラ・ジュリアンの供試4品種、プリムラ・オブコニカの供試2品種、プリムラ・マラコイデスの供試2品種、インパチェンス、シネリリア、アナナス、宿根カスミソウ、マツバギグであった。また、果実ではトマト、キュウリ、パイナップル及びタマネギのりん茎に寄生し、再分離された。

病徴は、ベゴニアのセンパフローレンス及びエラチオールでは、茎、葉身、葉柄、花の腐敗であった。プリムラのオブコニカ、ジュリアン及びマラコイデスでは、根際が腐敗し、株全体が萎ちょうし、ついには枯死した。インパチェンスは、茎及び葉の腐敗であった(写真1)。シネリリアは、茎の腐敗とそれに伴う株全体の枯死となり、アナナスは、葉の黄色斑点であった(写真2)。宿根カスミソウは、茎の小さなこぶと株全体の腐敗(写真3)の二つの症状となり、マツバギグは茎及び葉の腐敗となった。果実では、トマトは、ゼリー部の軟腐状腐敗、

キュウリは、種子部の淡褐色乾腐状腐敗(写真4)となり、パイナップルは、褐色くさび形の乾腐状腐敗となった(写真5)。タマネギは、接触部りん片の腐敗(写真6)だけで、他のりん片を腐敗することはなかった。

病原性の認められなかった植物は、カーネーションの供試全10品種、ハイドランジャー、イースターカクタス、クジャクサボテン、シャコバサボテン、デンドロビウム、ナスの供試全5品種、トマトの供試全5品種、キュウリの供試全5品種、ピーマンの供試全5品種であった。

#### IV 考 察

植替時の根部接触による伝染は、断根の有無に関係なく、約2週間で萎ちょうし、約3週間で枯死したが、これは、植替作業は鉢側面に生じたルートバンドや細根を必然的に切断することになり、人為的に根を切断しなくとも、植替えそのものが根を切断するか傷をつけることになり、断根と同じ結果になると言える。本病菌は傷口がある場合、容易に傷口から感染するため、植替えによって生じた傷口から病原細菌が侵入し、激しい病徴を発現したものと思われる。一般栽培温室では、植替後2~3週間で本病の急性萎ちょう型の病徴が多発するが、このことは、発病葉柄がある場合、植替作業は必然的に病葉に触れることになり、病葉に触れた手で植替えを行うため、本病菌が根部から侵入し、発病させたものと考えられる。

ピンセットによる伝染は、病葉に触れたピンセットで、発病葉柄から順番に触れた3番目の

## シクラメン葉腐細菌病の2次伝染及び寄主範囲

第6表 寄生性

供 試	植 物	接 種 区	無 接 種 区
カーネーション	スカイライナー	—	—
	ロメオ	—	—
	イエローダスティ	—	—
	レッドダイヤモンド	—	—
	ロリータ	—	—
	スケニア	—	—
	ノラ	—	—
	エンゼル	—	—
	アーサーシム	—	—
	伊豆ピンク	—	—
	シ	ン	+
ベゴニア・センパフローレンス	ウオッカ	+	—
	ウイスキー	+	—
	シュワッペランド・オレンジ	+	—
" ・エラチオール	アールスメアブルー	+	—
	アップルブロッサム	+	—
プリムラ・ジュリアン	イエローシェード	+	—
	レッドシェード	+	—
	ブルーシェード	+	—
" ・オブコニカ	ローズシェード	+	—
	アールスメアブルー	+	—
" ・マラコイデス	アップルブロッサム	+	—
	富士桜	+	—
	富士の粧	+	—
インパチェンス		+	—
ハイドランジャー		+	—
シネラリア		+	—
アナナス		+	—
宿根カスミンウ		+	—
イースターカクタス		—	—
クジャクサボテン		—	—
シャコバサボテン		—	—
デンドロビウム		—	—
マツバギク		+	—
ナス		—	—
	弁 慶	—	—
	黒 駒	—	—
	干 黒 2 号	—	—
	早 生 大 名	—	—
	日 光 茄 子	—	—
ト マ ト	東 光 K	—	—
	ファースト	—	—
	大 型 瑞 光	—	—
	おおみや F T V R	—	—
キュウリ	豊 電	—	—
	つ る ぎ	—	—
	王金半促成	—	—
	夏秋節成り 2 号	—	—
	た ち ば な	—	—
	ときわ半促成	—	—
ピーマン	ニューエース	—	—
	桔梗交 1 号	—	—
	" 2 号	—	—
	" 3 号	—	—
	" 4 号	—	—
キュウリ (果 実)		+	—
ト マ ト ( " )		+	—
パイナップル ( " )		+	—
タマネギ (りん茎)		+	—

— 病徴発現せず再分離されない

+ 病徴発現し再分離される



写真1 インパチエンス  
茎及び葉の腐敗



写真2 アナナス  
葉の黄色斑点

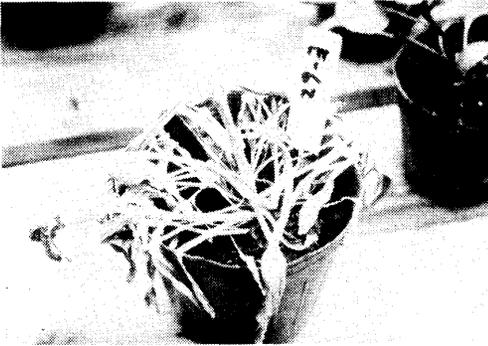


写真3 宿根カスミソウ  
茎及び葉の腐敗



写真4 キュウリ  
果肉の腐敗

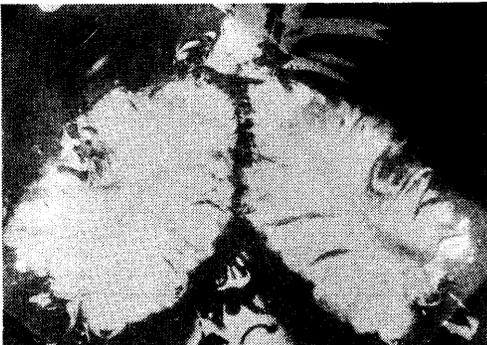


写真5 パイナップル  
果実の腐敗

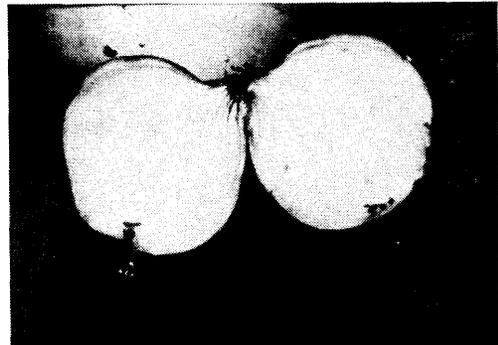


写真6 タマネギ  
りん茎の腐敗

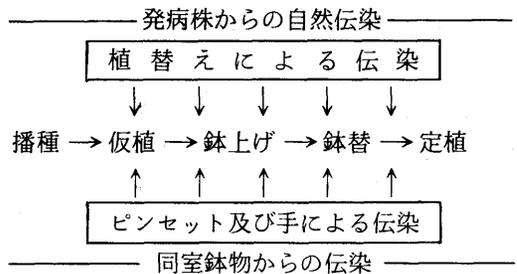
葉柄まで高率に発病した。一般栽培温室では、病葉取りや枯葉取り等をピンセットを用いていることから、ピンセットによる伝染はかなり高率に行われているものと思われる。また、ピンセットが病葉に触れた時に付着する菌密度は $10^2 \sim 10^5$ であることから、本病の最低発病菌密度は $10^2 \sim 10^5$ にあるものと思われるが、この点については、さらに発病菌密度の条件について検討する必要がある。

手による伝染は、病葉に触れた手で、発病葉柄から順番に触れた3番目の葉柄まで高率に伝染し、4番目でわずかに伝染したが、一般栽培温室では、株を整える作業として、整葉及び葉わけ作業が行われているため、発病株がある場合は、それらの作業で、伝染することが十分考えられる。

非人為的な伝染実験における播種箱期の伝染は、発病株に接触した株及び2番目の株で高率に伝染し、5番目の株まで低率ながら伝染したことから、本病の播種箱期の発生は、重要な伝染源になると言える。発病株の周囲を囲んだ非人為的な広がり、病株接触株では高率に伝染し、発病株に接触しない株でも発病程度は低くなるが伝染したこと。また、発病株と接触させた株と葉が触れないように30cmの間隔をあけた株の伝染では、発病株に接触した株で高率に伝染し、離れた株では、発病しない株も認められたが、発病程度が軽いながらも明らかに伝染したことから、本病は非人為的にも発病株から伝染することが認められたわけである。病株からの伝染方法については明らかでないが、発病株に接触した株が高率に伝染し、発病株に接していない株の伝染が低率であることは、病原細菌の移動と発病に至るまでの菌密度の増加に差が生じたためと思われる。しかしながら、病株から全く離れた株にも伝染することは、灌水による病原細菌の飛散や空気中での移動、ベンチをつたわっての移動なども考えられる。

本病細菌の寄生性が認められた植物としては、ベゴニア、プリムラ、インパチェンス、シネリア、アナナス、宿根カスミソウ及びマツバギクがあった。これらの植物のうち、栃木県でシクラメンの後作鉢物として栽培されているものは、ベゴニア、プリムラ、インパチェンス、シネリア及びアナナスである。このことから、シクラメンとの伝染環も考えられるが、一般栽培温室での、相互伝染については明らかでないため、さらに検討する必要がある。

以上のような発病株からの伝染の様相を模式化すると、下記のようなものと考えられる。



以上のように発病株からの2次伝染については、その伝染方法や伝染状態を明らかにすることができたが、最初に発病を生ずる第1次伝染源について、明らかでないため、今後検討する必要がある。

本病細菌の寄生性については、結果でのべたようにベゴニアほか6種の植物、さらにトマトほか2点の果実及びタマネギのりん茎に病原性が認められた。現在までに *Erwinia herbicola* の寄生によって病害を生じたと報告されているものは、パイナップルの褐腐性細菌病<sup>7)</sup>、パパイヤの Purple Stain<sup>1)</sup>、コットンボール Internal Necrosis<sup>6)</sup>、宿根カスミソウの Stem gall<sup>5)</sup>、タマネギの Stalk and Leaf Necrosis<sup>2)</sup>、水稻の内穎褐変症<sup>9)</sup> などがある。これらのことから、シクラメン葉腐細菌病は、タマネギ、宿根カスミソウ、宿根カスミソウ及びパイ

ナップル寄生の *Erwinia herbicola* と同じ Parthovar と考えられる。

収に御協力下さった当農試花き部職員の方々に厚くお礼を申し上げます。

### V 摘 要

シクラメン葉腐細菌病の人為的な2次伝染は、植替時では、病葉に触れた手で根部に接触することで、極めて高率に感染し発病し、ピンセットによる伝染では、病葉に触れたピンセットで健全な葉柄に順次触れるか、また、病葉に触れた手で葉柄に順次触れるかのいずれでも、病株に近いほど伝染した。

ベンチ上における自然的な2次伝染は、発病株に接触した株では高率に伝染し、30cm以上離れた株でも伝染したが、発病程度は軽いか、または伝染しなかった。

本病細菌の寄生はベゴニアほか6種類の花き、果実ではトマトほか2種類とタマネギりん茎に認められた。寄生性が認められなかつた植物としては、カーネーションほか8種類であった。

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、病原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、実験材料の集

### 引 用 文 献

1. Ashworth L. J., D. C. Hildebrand, M. N. Schroth (1970) *Phytopa.* 60: 602-607
2. Hottingh J. M., D. F. Walters (1981) *Plant Disease.* 65: 615-618
3. 木嶋利男・峯岸長利 (1982) 栃農試研報 28: 121-132
4. ———・瀧川雄一・峯岸長利・柴田幸省 (1981) 日植病報47: 396
5. Miller H. J., C. E. Quinn D. C. Graham (1981) *Neth. J. PL. Path.*, 87: 167-172
6. Nelson M. N., A. M. Alvarez (1980) *Plant Disease.* 64: 93-95.
7. 岡部徳夫 (1949) 植物細菌病学。朝倉書店: 259-261
8. 瀧川雄一・木嶋利男・土居養二・興良清 (1981) 日植病報47: 396
9. 吉田浩之・安木睦夫 (1981) 日植病報47: 398

## Pathogenicity of Causal Bacteria and Secondary Infection of Bacterial Leaf Rot of Cyclamen

Tosio KIJIMA

### Summary

Secondary infections were found reppoting time, working cuture time and it was cultivated under the natural condition on bench. Reppoting time infection was infected from root. Working culture time infection were caused by hands and pincette. The bacteria showed pathogenicity on Impatiens, Primulas, Binerarias, Sinerarias, Gyphsophiras, and rotted fruits of Tomatoes, Cucumbers, Ananases and dry oniones.