

コルディリーネの疫病の発生¹⁾

福西 務・山本 勉
(徳島県農業試験場)

はじめに

近年徳島県の花弁, 花木の生産は著しい伸びを示しており, 露地, ハウス, ガラス室など, 栽培は多岐にわたっているが, これに伴って病害の発生も増加し栽培の大きな障害となっている。

観葉植物として鉢物, 切花用など広く営利栽培されているコルディリーネ (*Cordyline terminalis*, 品種名: 愛知赤, 通称: 赤ドラ) に, 1969年新葉が腐敗枯死する病害が徳島市周辺で多発生し, その後も発生地域が拡大し被害を生じている。そこで本病の原因, 発生生態の究明に取り組み, 若干の知見を得たので報告する。

本試験の実施にあたって桂琦一博士から有益な指導, 助言を賜わり, 京都府立大学正子朔教授同宮田善雄講師からは病原菌について種々教示をいただいた。また現地調査には生産者吉田敏明氏に全面的に協力を得た。ここに深謝の意を表する。

発生経過と病徴

1969年6月に板野郡藍住町, 板野町, 徳島市不動町などのコルディリーネ栽培地で新葉が腐敗し, 生育不良や枯死による欠株を生ずる病害が多発生した。発生は4月中旬頃に認められ, 6月より増加し梅雨期には激増した。7~8月の盛夏の候には高温, 乾燥のため病勢は一時停滞したが, 9月に入って秋雨が降りはじめると再び増加し, 11月上旬まで続いた。

本病ははじめ上位1~2枚の新葉が侵され, 葉身に緑色, 不整円形で周縁が暗緑色の明瞭な病斑が形成される。のちに, これが拡大し, 葉が折れて垂れ下がる場合が多い(第1図)。病斑が乾いたり, 古くなると全体が暗緑色となり, 多湿時には表面に白色の気中菌糸を生ずる。病状が進むと未展開の芯葉や軸にまで腐り込み, 立ち枯れ症状を呈する。上位葉3枚くらいから下の古い葉の発病は少なく, たとえ発病しても病斑は大きくならない。葉のついていない下方の茎や株元, 根部は侵されない。

1) Blight disease of *Cordyline* caused by *Phytophthora* sp.
By Tsutomu FUKUNISHI and Tsutomu YAMAMOTO.
Proc. Assoc. Pl. Prot. Sikoku, No.10 41~48 (1975)

病原菌の分離と病原性

1. 分離

藍住町（A），板野町（I），不動町（F）の現地圃場3ヶ所から採集した発病株の罹病葉病斑周縁の新しい組織から、常法どおりPDA培地上で菌を分離した。

その結果、培地には無隔膜菌糸がやや粗く白色綿毛状に生育した。3ヶ所の菌は25℃、3日間でF菌が44.8mm、I菌は44.0mmとはほぼ同じ生育を示し、A菌は38.8mmとやや遅かったが、大差はなかった。

2. 病原性

鉢植えしたコルディリーネの株を供試して3種の接種方法によって病原性を調べた。

PDA培地の菌叢をコルクボーラで切りとり、これを上位第1葉と第6葉の葉上3ヶ所に置き、23～25℃の湿室に入れた。その結果、2日後に有傷区は第1葉で平均11.6mm、第6葉では3.3mmの病斑を形成した。新しい第1葉の方が下方の古い第6葉より発病が顕著であった。

一方、罹病葉の病斑部分を1cm平方角に切り、これを葉上に有傷区は8枚、無傷区は20枚をはりつけ、湿室に入れた。これによると有傷区では傷のあるすべての個所で、無傷区では1ヶ所のみでそれぞれ発病した。

次に、後述するように、分離菌をナス果実に接種するとすみやかに大型病斑を形成し、これを水中に入れると水際で多量の遊走子のうを形成したので、これらの胞子を集めて懸濁液をつくり、株より切り離した第1葉の表または裏側に噴霧接種し湿室に置いた。その結果、有傷区はもちろん無傷区においても発病がみられ、葉表面接種では69.7個、裏側接種では134.5個（1葉当たり）の病斑を形成した。

病原菌の分類学的所属および病名

コルディリーネの自然発病圃場の暗緑色水浸状病斑には顕著な乳頭突起を有する球形、楕円形、レモン形を呈する遊走子のうを多数形成している。大きさは $42.4 \sim 65.5 \times 28.3 \sim 51.4 \mu$ 、平均 $52.1(L) \times 41.7(W) \mu$ 、 $L/W 1.25$ で球形が最も多く楕円形がこれについだ。ナス果実上に形成された遊走子のうは $34.2 \sim 64.3 \times 16.2 \sim 36.0 \mu$ 、平均 $45.0 \times 24.9 \mu$ 、 $L/W 1.83$ 、乳頭突起 4.7μ でやや細長く、レモン形が最も多く、ついで楕円形、球形の順であった。組織中の菌糸はやや太く無隔膜で分岐が多く、ところどころに膨みを生じ迷走している。水中では遊走子のうが間接発芽によって盛んに遊走子を放出し、これが活発に遊泳する（第2図）。

以上の結果から、本病が *Phytophthora* 属菌にもとづく病害であることが判明した。

本菌によるコルディリーネの病害は米国 New Jersey で root rot (*Phytophthora* spp.) として報告されているが (U.S.D.A., 1960)、我が国ではこれまで記載がないので、本病をコルディリーネ疫病と呼称することにした。本菌の種名については、京都府大植物病研究室に依頼調査中であり、他種の菌株との比較検討の上決定したい。



第1図 疫病の被害株

病原菌の諸性質

1. 胞子形成

培地上での遊走子のうの形成を調べた結果、PDA培地（2%しょ糖加用）では形成されず、糖を除くとわずかに認められ、蛍光灯照明によって促進された。コルディリーネの葉煎汁寒天培地では糖無添加で同様に少量形成された。分離菌の接種によって病斑をつくらせたコルディリーネ葉を室内において湿度をかえると、低湿では多くの遊走子のうが形成され、多湿または乾燥では、これより減少した。この葉を水に浸漬すると水際で多量に形成され、水中ではやや多めの形成にとどまった。ナス果実につくらせた病斑では低湿からやや乾燥気味で多く形成され、多湿では少なかった。水に浸漬した場合には葉の場合と同様の結果であった。

2. 菌叢の生育温度と発病温度

ペトリ皿に流し込んだPDA培地の中央に菌を植えつけ、各所定温度の定温器に5枚ずつ入れた。7日後にとりだし菌叢直径を測定した。

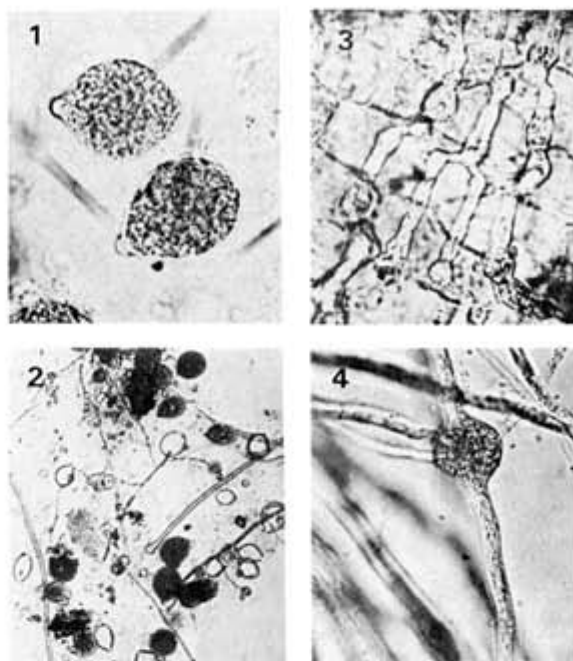
発病温度を調べるため、コルディリーネの第1葉を切りとり、針で付傷した2ヶ所にコルクボウで打ちぬいたPDA培地菌叢のをせ、各温度に3枚ずつ多湿の容器に入れて静置し、3日後に病斑の長さを測定した。

これらの結果を第3図に示した。菌叢は26~32℃の範囲で良好に生育し、30℃が最適であった。発病温度は20~30℃では大差なく、最適は28~30℃付近で、菌叢生育温度とはほぼ一致した。

一方、菌叢生育の高温限界を調べた結果、37~38℃でわずかに生育し、40℃では全く生育は認められなかった。38℃よりやや高い温度に生育限界があるものと考えられる。

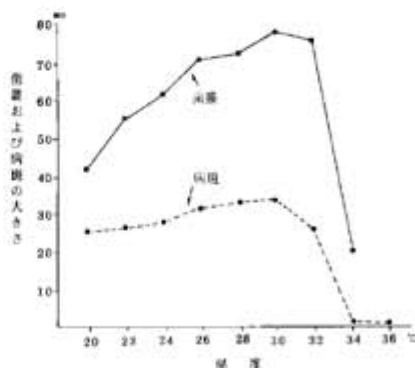
3. 遊走子のうの発芽と温度、時間

ナス果実上にPDA培地菌叢を有傷接種して形成させた病斑上の新鮮な胞子を、0.5%しょ糖液の中に入れて懸濁液をつくり、これを清洗したスライドグラス上に滴下し、ペトリ皿湿室に納め、所定の各温度に入れた。9時間後にとりだし間接発芽率を調査した。



第2図 病原菌の形態

1. 遊走子のう
2. 遊走子のうの間接発芽
3. 病組織中の菌糸
4. 菌糸の膨み



第3図 菌叢生育および発病と温度

その結果、第1表のように20~24℃では良好な発芽を示した。しかし26℃になると半減し、温度の上昇に伴ってさらに減少し、32℃以上では極めて低い発芽率となった。

第1表 遊走子のうの間接発芽と温度

調査項目	温度(℃)							
	20	22	24	26	28	30	32	34
発芽率(%)	84.9	80.9	82.5	44.9	28.9	20.3	8.0	4.2

間接発芽に要する時間を調べるため、上記と同様に準備して20℃の定温器に納めた。各所定の時間経過ごとにとりだし、少量のホルマリンを滴下して発芽を停止させてから遊走子のうの間接発芽率を調査した。

第2表に示したように、12分後に2.3%とわずかに発芽がみられ、25分後には20.8%となり、40分後には57.5%でそれ以後とほとんど変らなかった。

第2表 遊走子のうの間接発芽と時間

調査項目	時間						
	12	25	40分	1	3.5	6	7時間
発芽率(%)	2.3	20.8	57.5	59.8	55.4	54.4	60.4

注：温度は20℃

病原菌の寄生性

ビニールハウスの苗床で育成した各種野菜のポット植え苗およびガラス室で栽培中の花卉、観葉植物など54種類の植物を供試し、予め培養したPDA培地菌叢をコルクボーラで打ちぬき、これを用いて葉に有傷、無傷の両接種を行い温室にした保温室に入れた。7日後に発病程度を調査した。

第3表 各種植物に対する寄生性

植物名	有傷	無傷	植物名	有傷	無傷	植物名	有傷	無傷
キュウリ(葉)	+	-	ハクサイ	+	-	アジサイ	-	-
〃(果実)	-	-	ダイコン	+	-	キク	+	-
カボチャ	+	-	サツマイモ	+	-	カニサボテン	卅	-
シロウリ(葉)	卅	±	レンコン	+	±	アイリス	+	-
〃(果実)	卅	-	イチゴ	卅	-	フリージャ	+	-
スイカ	卅	-	ニンジン	-	-	ヒオオキ	卅	-
ナス(葉)	卅	+	フキ	-	-	シクラメン	+	-
〃(果実)	卅	卅	サトイモ	-	-	ガーベラ	-	-
トマト(葉)	卅	+	ミヨウガ	-	-	プリムラ	+	-
〃(果実)	卅	卅	タバコ(1) 1)	卅	-	ゼラニウム	卅	-
ピーマン(葉)	+	-	タバコ(2) 2)	卅	-	アガパンサス	卅	-
〃(果実)	卅	-	ドラセナ(1)	+	-	ケイトウ	卅	-
トウガラシ(果実)	卅	-	〃(2)	卅	-	マリーゴールド	-	-
ネギ	卅	-	〃(3)	卅	-	ハマユウ	+	-
ニラ	+	-	コルディリネ(1) 3)	+	-	アカザ	+	-
インゲン	卅	-	〃(2)	卅	-	チヨウセンアサガオ	卅	-
エンドウ	+	-	〃(3) 4)	卅	-	イチヂク	+	-
ソラマメ	卅	-	サンセベリア	-	-	アオキ	+	-
アズキ	+	-	オモト	+	-	ヤツデ	卅	-
カンラン	+	-	アロエ	卅	-			

注：1) *N. glutinosa*, 2) *N. tabacum*, 3) レッド・エッチ 4) ターミナリス

第3表にこれらの結果を示した。有傷接種では多くの植物が発病し、特にナス科植物に対して強い病原性がみられた。これに対して無傷ではほとんどの植物は発病せず、コルディリーネに対しても、既述のように孢子接種では発病したが、菌叢接種では発病は認められなかった。しかしナス、トマトに対してはかなり強い病原性を示し、この両果実には大型病斑を形成した。

傷 と 発 病

栽培中の傷の有無とその新旧が発病に関係しているように観察されたので、次の実験を行った。鉢植えしたコルディリーネの上位第1葉から第5葉までの各葉の2ヶ所に針で付傷し、PDA培地菌叢を、付傷当日、1、2、3日後に、この傷の部分に置いて接種した。対照区はこれらの接種の都度、新しくは付傷して同様に接種した。1区2鉢を供試し接種後は多湿の保温室に搬入し、3日後にとりだし病斑の長さを測定した。

この結果を第4表に示した。付傷後、日が経つと病斑形成が悪くなり、1日後では付傷当日接種よりやや劣る程度であったが、2日経過した傷では極くわずかしが発病せず、3日後の傷ではほとんど発病しなくなった。葉位別の発病では、上位第1葉が常に病斑の形成は良好であったが、第3葉になると悪くなり、第5葉ではさらに劣った。

第4表 傷の古さと発病

付傷後接種 までの日数	葉位 (上位から)	Pot-1		Pot-2	
		病斑長	対照	病斑長	対照
0	1	16.0 mm	8.0 mm	10.5 mm	5.8 mm
	3	4.5	4.0	1.8	7.5
	5	3.0	2.0	3.0	1.0
1	1	2.3	9.5	17.5	14.0
	3	+	2.3	1.0	3.5
	5	1.3	5.3	1.8	4.0
2	1	±	12.5	1.5	14.5
	3	+	10.0	+	3.0
	5	+	3.5	+	
3	1	+	10.5	-	16.0
	3	-	5.0	-	3.0
	5	-	3.5	-	1.5

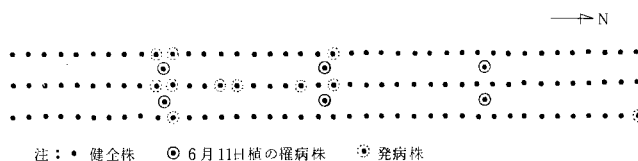
注：表中、+は1mm未満の病斑を示す。

伝 搬

1. 病株からの伝染

健全な鉢植えコルディリーネ2年苗120株を5月中旬に株間20cm、1条40株、3条植で無病圃場に定植した。6月11日に予め菌叢接種によって発病させた株を10株ごとに2株ずつ条間に植えた。6月29日に全株を対象に発病調査を行った。

その結果、第4図に示したように、病株を植えて18日後にすでに11株に発病が認められた。発病は伝染源として植えた病株



第4図 罹病株からの伝染

に近接した株に多くみられ、発病株が存在すれば隣接の健全株へ容易に伝染してゆくことが明らかとなった。

2. 土壌からの伝染

1) 発生圃場の保菌調査

藍住町の本病発生圃場の4ヶ所から土壌を採集し(No. 1. 2. 3. 4), これをプラスチック角型容器に一定量入れ等量の水を加えて攪拌した。この土壌中に、コルディリーネ健全株より切りとった上位第1~2葉を、有傷区では針で2ヶ所に付傷し、無傷区ではそのまま、それぞれ2枚あて埋めた。6日後にとりだし流水で葉の土を洗い去り、再び湿室容器に2日間置いたのち発病の有無を調べた。

その結果、有傷区ではNo. 1. 2. 3. 4.いずれの土壌中に埋めた葉も発病した。無傷区ではNo. 3の土壌のみ発病がみられ、他の土壌では認められなかった。このことから、発生圃場の土壌中には本病原菌が生存していることが判明した。

2) 接種圃場での発病

6月11日に鉢植えコルディリーネ健全株を株間20cm, 1条30株, 2条植で圃場に定植した。株は大苗(2~3年苗)と小苗(1年苗)に分けて植えつけた。同月13日にPDA培地菌叢を水とともにミキサーで破砕した菌液を多量の水で薄め、条間に掘った浅い溝に均一に流し込み軽く覆土した。大苗と小苗の両区の各半分には稲わらを敷いてマルチ区をつくった。その後、調査までに4回株の上から散水した。9月17日に各区の発病株数を調べた。

その結果、第5表のように、定植後晴天が続いたため発病はそれほど進展せずに経過したが、大苗と小苗の無マルチ区ではともに発病がみられ、大苗に比べ小苗の発病が多かった。しかしマルチは土壌からの感染を防止するようで、この区では発生がみられなかった。

第5表 接種圃場での発病

苗	敷わら	供試株数	発病株数	発病株率
小苗 (1年苗)	有	10株	0株	0%
	無	25	16	64
大苗 (2~3年苗)	有	10	0	0
	無	10	4	40

考 察

コルディリーネ栽培地は徳島県下には6ヶ所あり、1969年の発生当初はこのうち3ヶ所で発生していたが、現在では全域に及んでいる。県内では生産者間で苗の取引が行われるので、このため急速に広がったものと思われる。

徳島県の発生報告(福西, 1974)のほか現在、愛知、高知、宮崎各県で発生しているが、生産者の情報ではその他の県でも発生しているといわれるので、さらに広範囲に及ぶものと考えられる。

本植物は毎年同一圃地で連作され、栽培を始めてから2~3年は発病しないが、これ以上経過するといずれの栽培地でも発生しはじめ年々多くなっている。

発生程度はその年の降水量との関係が深いようで、とくに大雨や浸冠水後に激発する例が多い。本実験でも汚染土壌、接種圃場での発病について明らかにしたが、本病が土壌伝染することは明

確である。また、前述のように株の取引きによって新しい栽培地に次々に広がっていることは、病株や保菌株による伝染を示唆している。

本病は遊走子のうの接種によって容易に発病したが、培地上に生育した菌叢では認められず、伝染蔓延には胞子が主体になっているように考えられた。

発病部位は株の上位新葉に多く下位の古い葉にはほとんど発病しないか、発病しても非常に軽いことは既述した。これに関連して上位第1葉と第6葉の各煎汁液でつくった寒天培地上で菌叢生育を比較したところ、4日後の菌叢直径は第1葉で56.1mm、第6葉で28.1mmと差異がみられ、両葉の体内成分の違いが発病差を生ずる一原因と考えられた。

病原菌について桂(1968, 1971)の記載している既知の *Phytophthora* の各種と比較してみると、発育適温からは *P. capsici*, *P. parasitica*, *P. nicotianae*, *P. melonis*, *P. drechsleri*, *P. palmivora*, *P. colocasiae* の7種があげられるが、最高温度が38℃以上ということからみれば、前5種がこれに類する。そのうち遊走子のうの形、大きさ、乳頭突起の特徴などの形態的な面からは、*P. parasitica* と *P. nicotianae* の2種が類似している。*P. parasitica* (トロロアオイ分離菌)と本菌については、培養的性質、寄生性などを比較実験した結果、多くの類似点を見出したが、本菌の有性器官を未だ認めないなど2,3の不明な点を残しており、種の決定については今後にまきたい。

摘 要

1. 1969年6月、コルディリーネ栽培地で株の上位新葉が激しく腐敗する病害が発生した。菌を分離した結果、培地上に無隔膜菌糸が白色綿毛状に生育した。本菌をコルディリーネ葉に接種したところ、病原性を有し同様の病斑を形成し、さらに病斑部分から本菌を再分離できた。
2. コルディリーネの暗緑色水浸状病斑には多くの遊走子のうを形成した。菌の形態、発芽、病徴などから本病が *Phytophthora* 属菌による病害であることが判明した。本病害は我が国ではこれまで記載がないので、コルディリーネ疫病と呼称することにした。
3. 病原菌の遊走子のう形成は糖無添加の人工培地(ジャガイモ、コルディリーネ)でわずかに認められ、コルディリーネ葉、ナス果実上の病斑では低湿からやや乾燥気味で多く、水に浸漬すると水際で極めて多かった。菌叢の生育は30℃、発病は28~30℃付近が最適温度で、両者のそれがほぼ一致した。遊走子のうの間接発芽は12分後にすでにみられ、最適温度は20~24℃であった。
4. 本病は、コルディリーネ(愛知赤)に対しては菌叢接種では発病せず、遊走子のう接種によって多く発病した。これ以外の53種類の植物に菌叢接種した結果、有傷では多くの植物に発病した。これに対して無傷ではナス、トマトのみに強い病原性を示した。
5. コルディリーネ葉での傷と発病との関係では、付傷当日、1日後ではそれほど差異なく、よく発病したが、2日以上たつと極めて発病しにくくなった。葉位別では第1葉が第3,5葉より良く発病した。
6. 伝搬については、コルディリーネの発病株から近接の健全株へ伝染することが明らかとなった。また発病圃場の土壌中には本病原菌が生存しており、植えつけた株が発病した。この場合、稲わらでマルチすると発病を抑えることができた。

引 用 文 献

福西 務 (1974) : 日植病報 (講要) , 42 : 138.

Crops Research Div . , Agr. Res . Service , U . S . D . A . (1960) : Index of Plant Diseases in the United States , Agriculture Handbook No. 165 : 283.

桂 琦一 (1968) : 植物防疫 22 , 75 ~ 78.

———— (1971) : 植物の疫病 , 誠文堂新光社 : 128 p.

(1975年 4 月 10 日受領)