

各種植物に対する *Cristulariella pyramidalis* の寄生性と病徴について

平野和弥・飯田 格・牛山のりほ
(環境植物病理学研究室)

Parasitic Ability to Various Herbaceous or Woody Plants of *Cristulariella pyramidalis* and Nature of Symptoms in Inoculated Plants

Kazuya HIRANO, Wataru IIDA and Noriho USHIYAMA
Laboratory of Plant Pathology

Abstract

Parasitic ability to various herbaceous or woody plants of *Cristulariella pyramidalis* and nature of symptoms in inoculated plants. K. HIRANO, W. IIDA and N. USHIYAMA Faculty of Horticulture, Chiba University, Matsudo, Japan. *Tech. Bull. Fac. Hort. Chiba Univ.*, No. 25 : 71—81, 1977.

The authors demonstrated on the parasitic ability to the herbaceous or woody plants of one hundred and forty nine species inoculated with *Cristulariella pyramidalis* WATERMAN and MARSHALL. Among forty five herbaceous species tested, symptoms on the leaves developed in plants of twenty four species under the mycelial inoculation without wound, and those of forty one species occurred symptoms only when the leaves were wounded. Among the woody plants of one hundred and four species tested, symptoms developed in plants of one hundred and two species under the wound inoculation. However, when the leaves were not wounded, symptoms developed in plants only eighteen species. The kinds of susceptible plant to *C. pyramidalis* among the test materials were widely established into the various families or genera both the herbaceous or woody plants, and in some cases the susceptibility differed between the species in the plants of same genus. Symptoms of the herbaceous plants showing severely susceptible were characterized a water soaked and soft rot development in the moist chamber. In the woody plants, symptoms varied such as concentric ring formation, defoliation, vein necrosis, shot hole and water soaked halo in the different species. Concentric ring formations characteristically known as the symptom by *C. pyramidalis* were pronounced in many species of the test materials, particularly include *Rosaceae*. Defoliation was typical nature of the symptom in the liane or the plants forming compound leaf. Sporophores were observed on the infected leaves in some materials restrictedly and sclerotia were produced frequently in more species.

最近 *Cristulariella pyramidalis* WATERMAN & MARSHALL による各種植物の葉枯性病害が、おもに西日本の地域を中心に蔓延しつつある(横山, 1974). 周藤(1976)は島根県の樹木苗畑とその周辺で、エノキ、カエデ、クズ、トネリコバノカエデ、ノブドウ、フウなどでの本病の発生を新たに認めており、また本年に入り奈良県でも

トマトにおいて本菌による新病害が報告されている(小畠ら, 1977). 東日本では、筆者らがさきにサルスベリ苗木に対する本病の発生を確認したのにとどまる(平野ら, 1975).

本病原菌は、広い寄主範囲をもつとされ、アメリカ合衆国ではすでに 26 科, 36 属, 51 種** の植物におけ

* この研究の概要は昭和 51 年 7 月, 日本植物病理学会夏季関東部会で発表した。

** TROLIGER J. C. (1974~75) により記載された寄主植物は種類が不明のためこれに含んでない。

る発病が知られている。わが国でも、1974 年以降前述のように相次いで発病事例が報告され、現在までに 13 科 14 属 14 種の植物で寄生が確認されている。このように本菌が多犯性の植物病原菌である点と、最近の発生の傾向とを照らして、今後ますます菌の分布が広まり、さまざまな植物に蔓延することが懸念される。とくに緑化樹木や園芸作物などでの被害が問題化する可能性は大きい。

これまで本菌に関してはいまだ植物病原菌としての性質が十分明らかにされていない。そこで、まず本菌の寄生性について検討する目的で各種の草本ならびに木本植物を用いて接種実験を行ない、あわせて病徴発現における特徴を考察した。

材 料 と 方 法

接種実験に用いた菌株は、1974 年サルスベリ罹病葉から分離された *Cristulariella pyramidalis* WATERMAN & MARSHALL (環紋葉枯病菌) で、当研究室保存のものである。

供試植物は、草本植物 45 種、木本植物 104 種、合計 58 科、123 属、149 種である。この中には各種の緑化植物、園芸農作物、野生植物などを含んでいる。接種材料は、当学部とその周辺における健全個体から葉または枝付きの葉を採集して井水でよく洗い、適宜選別、調製した。接種には、大型の葉の場合は数葉を、小型の葉または複葉の場合は、枝あるいは葉柄を付けたまま、数本を用いた。

接種方法は、すべて葉身部に対する菌そう接種により行なった。すなわち PDA 平板培地で 15°C、7~10 日間培養した供試菌の菌そうを直径 5 mm の円板に切りとって直接葉身部表面にのせた。接種は、無傷の場合と針束により傷をつけた場合(有傷)とをあわせて行なった。供試材料が大型のものは 1 葉につき葉身の左右対称の位置に無傷と有傷を分けて数箇所接種した。接種した材料はただちに湿室(相対湿度約 100%)に保った大型ペトリ皿に入れ、15°C または 20°C の恒温器内に納めた。接種後、毎日病徴を観察し、病斑の形状、sporophores および菌核の形成などを記録した。以上の接種実験は、1975 年 10 月以降ほぼ 1 年間にわたり、順次実施した。

結 果

草本植物と木本植物の種類別にそれぞれの接種実験の結果を、第 1 表、第 2 表に示した。病徴の発現状況について全体を総括すると第 3 表のとおりである。これから明らかなように、草本植物と木本植物とでは菌の接種に

よる病徴の現われかたに多少違った傾向がみられる。たとえば、菌を無傷接種したときの病徴発現率は、木本植物の 17.3% にくらべて草本植物では 53.3% とはるかに高い結果を示した。

(i) 草本植物に対する寄生性と病徴

供試した 45 種の草本植物のうち、無傷接種により 24 種、有傷接種により 41 種のものに病徴が認められた。有傷接種によってもなお病徴の進展が見られなかったのはセンニチソウ、イヌタデ、ヒメスイバ、ギシギシの 4 種だけであった。

有傷接種したときの病徴発現は、植物の種類によって相違があり、病斑形成の速さや外観的症状はさまざまである。しかし同一種の植物における病徴の進展は、ほぼ均一であり、接種病斑ごとの変異は概して少ない。一方無傷接種により病徴の現われた植物は、種類間における病徴の発現の様相に違いがあるばかりでなく、同一種の植物でも接種したものの一部にのみ病斑形成が認められるケースが多かった。しかし、病徴の外観的特徴には、無傷と有傷との間で差異はない。

病徴の外観は、一般に円形もしくは不定形病斑を呈するが、病斑の進展が速い植物では暗褐色もしくは淡褐色で、水浸状を呈するものが多く、それらはいずれも組織の軟腐をおこす。そのもっとも顕著な例は、チシャ、キュウリ、ママコノシリヌグイ、ヤブガラシなどにみられ、オオバコ、カナムグラ、キク、ダイコン、トマトなどもほぼ同様な病徴を呈する(図版 I: A~I)。これらにおいては病斑部と健全部との境界は明瞭なものと不明瞭なものがある。

こうした水浸状軟腐を起こさない植物の病徴は、比較的病斑の進展が遅く、健全部との境も明瞭である。それらの中にはシャクヤクでみられるような輪紋を形成したり(図版 I: J)、ラッカセイのように周囲が淡褐色の帯環を生ずる(図版 I: K)などの特徴がある。なおつる性のヤブカラシは、接種部の病斑形成と同時に小葉が一斉に脱落した。その際葉柄も節ごとにばらばらに離散し、小葉の茎部は表側にそり上る症状を呈した(図版 I: F)。

本菌の場合病斑部に白色ピラミッド状の sporophores や丸い菌核を形成する特徴があるが、本接種実験で sporophores を形成した草本植物はわずか 7 種(15.5%)にすぎなかった。sporophores は、水浸状の病斑が進展したのちに一面に散生する場合(図版 I: L, M)と、乾燥状の小病斑上に形成する場合(図版 I: K)がある。前者では、病徴発現後数日を経て形成し、比較的短期間のうちに、病斑部組織の軟腐にともない溶失した。

また菌核の形成は 20 種(44.4%)の植物で認められ

第1表 *Cristulariella pyramidalis* の接種による各種草本植物の病徴発現

供 試 植 物	病 徴*			症 状 ^{d)}
	病斑形成 ^{a)}	sporophore ^{b)}	菌核 ^{c)}	
<i>Arachis hypogaea</i> (ラッカセイ)※※	C (B)	+	±	周囲が退色帯環
<i>Artemisia vulgaris</i> (ヨモギ)	0 (B)	—	+	
<i>Briza maxima</i> (コバンソウ)	C (B)	—	—	
<i>Calystegia japonica</i> (ヒルガオ)	0 (A)	—	±	
<i>Cayratia japonica</i> (ヤブガラシ)	B (A)	+	±	水浸状, 軟腐, 落葉
<i>Chenopodium album</i> (シロザ)	0 (B)	—	—	
<i>Chrysanthemum morifolium</i> var. <i>sinense</i> (キク)	B (A)	+	—	軟腐, 輪郭不鮮明
<i>Clematis apiifolia</i> (センニンソウ)	0 (±)	—	—	病斑進展せず
<i>Commelina communis</i> (ツユクサ)	0 (B)	—	—	
<i>Cucumis sativus</i> (キュウリ)	A (A)	—	+	水浸状, 軟腐
<i>Dioscorea japonica</i> (ヤマノイモ)	0 (A)	+	—	
<i>Disporum sessile</i> (ホウチャクソウ)	0 (B)	—	±	
<i>Fragaria chiloensis</i> var. <i>ananassa</i> (イチゴ)	0 (B)	+	—	
<i>Galinsoga parviflora</i> (ハキダメギク)	0 (B)	—	—	
<i>Galium aparine</i> (ヤエムグラ)	C (B)	—	+	
<i>Glechoma hederacea</i> (カキドウシ)	C (B)	—	—	
<i>Gnaphalium multiceps</i> (ホオコグサ)	C (B)	—	±	
<i>Humulus japonicus</i> (カナムグラ)	0 (A)	—	±	水浸状, 軟腐
<i>Ipomoea batatas</i> (サツマイモ)	0 (A)	—	±	
<i>Lactuca chinensis</i> (タカサゴソウ)	C (B)	—	—	
<i>L. scariola</i> var. <i>sativa</i> (チシャ)	A (A)	—	—	水浸状, 軟腐
<i>Lycopersicon esculentum</i> (トマト)※	B (A)	—	+	水浸状, 軟腐
<i>Paeonia albiflora</i> (シャクヤク)	0 (A)	—	+	円形輪紋
<i>Pharbitis nil</i> (アサガオ)	C (A)	—	±	水浸状, 軟腐
<i>Phryma leptostachya</i> (ハエドクソウ)	0 (B)	—	—	
<i>Plantago asiatica</i> (オオバコ)	0 (A)	—	—	水浸状, 軟腐
<i>Pleiblastus chino</i> (アズマネザサ)	C (B)	—	±	
<i>Polygonatum officinale</i> (アマドコロ)	0 (B)	+	±	
<i>Polygonum cuspidatum</i> (イタドリ)	0 (B)	—	±	
<i>P. blumei</i> (イヌタデ)	0 (±)	—	—	病斑進展せず
<i>P. senticosum</i> (ママコノシリヌグイ)	A (A)	—	+	水浸状, 軟腐
<i>Pueraria thunbergiana</i> (クズ)※	B (A)	+	+	落葉
<i>Raphanus sativus</i> var. <i>acanthiformis</i> (ダイコン)	B (A)	—	—	水浸状, 軟腐
<i>Rumex acetosella</i> (ヒメスイバ)	0 (±)	—	—	病斑進展せず
<i>R. obtusifolius</i> (ギシギシ)	0 (±)	—	—	病斑進展せず
<i>Saxifraga stolonifera</i> (ユキノシタ)	C (B)	—	—	
<i>Solanum melongena</i> (ナス)	C (A)	—	—	
<i>S. nigrum</i> (イヌホウズキ)	C (B)	—	—	水浸状, 軟腐
<i>S. tuberosum</i> (ジャガイモ)	C (A)	—	—	黄化
<i>Solidago altissima</i> (セイタカアワダチソウ)	0 (B)	—	—	
<i>Sonchus oleraceus</i> (ノゲシ)	C (B)	—	+	
<i>Taraxacum officinale</i> (セイヨウタンポポ)	C (B)	—	—	
<i>Trichosanthes cucumeroides</i> (カラスウリ)	0 (B)	—	—	
<i>Tropaeolum majus</i> (ノウゼンハレン)	C (B)	—	—	退色, 軟腐
<i>Vicia sativa</i> (カラスノエンドウ)	B (A)	—	±	

* a) 無傷および有傷接種 () による病斑形成を表わす。

A : 病斑の進展が急速でいちじるしい。 B : 病斑の進展がおそい。 C : 病斑の進展が停滞するかまたは形成頻度が少ない。 ± : 付傷部の微小病斑のまま進展しない。 0 : 病斑を形成しない。

b) 病斑上の sporophore の形成状態。 + : 形成したもの。 — : 形成しないもの。

c) 菌核の形成状態。 + : 成熟菌核を形成したもの。 ± : 菌核様の白色菌糸塊を形成したもの。

— : 形成しないもの。 d) 特徴のある症状についてのみ記す。

※印 わが国で自然発病の確認されている植物。 ※※ 米国で確認されている寄主植物。

第2表 *Cristulariella pyramidalis* の接種による各種木本植物の病斑発現 (1)

供 試 植 物	病			徴*
	病斑形成	sporophore	菌核	
<i>Acer buergerianum</i> (トウカエデ)	B (A)	+	±	輪郭不鮮明
<i>A. negundo</i> (トネリコバノカエデ)※, ※※	B (A)	—	+	不定形, 葉脈黒変
<i>A. palmatum</i> (ヤマモミジ)	C (A)	—	—	
<i>A. rubrum</i> (アメリカハナノキ)	O (A)	—	+	
<i>Aesculus turbinata</i> (ベニバナトチノキ)	B (A)	+	+	不定形, 葉脈黒変
<i>Akebia quinata</i> (アケビ)	O (B)	—	±	落 葉
<i>Aucuba japonica</i> (アオキ)	O (B)	—	—	円形水浸状, ハロー
<i>A. japonica</i> f. <i>longifolia</i> (ホソバノアオキ)	O (B)	—	—	円形水浸状, ハロー
<i>Berberis thunbergii</i> (メギ)	C (A)	—	±	
<i>Betula platyphylla</i> var. <i>japonica</i> (シラカバ)	O (A)	+	±	
<i>Callicarpa dichotoma</i> (コムラサキシキブ)	O (A)	—	+	
<i>Camellia japonica</i> (ツバキ)	O (±)	—	—	病斑進展せず
<i>Carpinus tschonoskii</i> (イヌシデ)	O (C)	—	—	輪 紋
<i>Celis sinensis</i> (エノキ)※	B (A)	+	+	不定形
<i>Cercidiphyllum japonicum</i> (カツラ)	C (B)	—	—	不定形, 葉脈黒変
<i>Chenomeles lagenaria</i> (ボケ)	O (A)	—	+	輪 紋
<i>Cinnamomum camphora</i> (クスノキ)	O (A)	—	+	
<i>Citrus aurantium</i> (ダイダイ)	O (B)	—	+	
<i>C. junos</i> (ユズ)	O (B)	—	+	
<i>C. limon</i> (レモン)	O (B)	—	+	
<i>C. natsudaikai</i> (ナツミカン)	O (B)	—	+	
<i>C. nobilis</i> var. <i>liciosa</i> (ムルコテマンダリン)	C (B)	+	—	
<i>C. unshiu</i> (ウンシュウミカン)	O (B)	—	+	
<i>Cornus controversa</i> (ミズキ)	O (A)	—	+	水浸状, 不明瞭な輪紋
<i>Daphne odora</i> (ジンチョウゲ)	O (A)	+	+	
<i>Diospyros kaki</i> (カキ)	O (B)	—	—	
<i>Edgeworthia chrysantha</i> (ミツマタ)	O (A)	—	+	落 葉
<i>Enkianthus perulatus</i> (ドウダンツツジ)	O (A)	—	±	輪紋, 落葉
<i>Eriobotrya japonica</i> (ビワ)	O (B)	—	—	
<i>Eucalyptus globulus</i> (ユーカリ)	O (B)	—	—	
<i>Euonymus alata</i> (ニシキギ)	O (A)	—	±	落 葉
<i>E. japonica</i> (マサキ)	O (A)	—	+	軟 化
<i>Fatsia japonica</i> (ヤツデ)	O (C)	—	—	
<i>Gardenia jasminoides</i> (クチナシ)	O (A)	—	+	輪 紋
<i>Gilbertia trifida</i> (カクレミノ)	O (B)	—	—	
<i>Ginkgo biloba</i> (イチョウ)	C (B)	—	+	
<i>Hedera helix</i> (セイヨウキヅタ)	O (B)	—	—	不明瞭な輪紋, 水浸状ハロー
<i>Hibiscus syriacus</i> (ムクゲ)	C (B)	+	—	輪郭不鮮明
<i>Hydrangea macrophylla</i> (ガクアジサイ)	O (C)	—	—	
<i>H. macrophylla</i> var. <i>otaksa</i> (アジサイ)	O (C)	—	—	
<i>Idesia polycarpa</i> (イイギリ)	O (C)	—	—	
<i>Ilex integra</i> (モチノキ)	O (B)	—	—	落 葉
<i>Kalmia latifolia</i> (カルミア)	O (A)	—	—	不定形輪紋, 落葉
<i>Kerria japonica</i> (ヤマブキ)	O (A)	—	+	
<i>Lagerstroemia indica</i> (サルスベリ)※	C (A)	—	+	水浸状, 軟化
<i>Laurus mobilis</i> (ゲッケイジュ)	O (B)	—	±	
<i>Lespedeza bicolor</i> var. <i>japonica</i> (ハギ)	O (A)	—	+	
<i>Ligustrum japonicum</i> (ネズミモチ)	O (A)	—	—	落 葉
<i>L. obtusifolium</i> (イボタノキ)	O (A)	—	—	落 葉
<i>Liquidamber formosana</i> (モミジバフウ)	O (C)	—	—	

* 表示は第1表と同じ。

第2表 *Cristulariella pyramidalis* の接種による各種木本植物の病徴発現 (2)

供 試 植 物	病 徴			症 状
	病斑形成	sporophore	菌核	
<i>Liriodendron tulipifera</i> (ユリノキ)	0 (B)	—	—	
<i>Lithocarpus edulis</i> (マテバシイ)	0 (C)	—	±	
<i>Litsea glauca</i> (シロダモ)	0 (B)	—	—	
<i>Lonicera japonica</i> (スイカズラ)	0 (B)	—	—	
<i>Machilus thunbergi</i> (タブノキ)	0 (B)	—	±	
<i>Magnolia glandiflora</i> (タイサンボク)	0 (B)	—	±	
<i>M. liliofera</i> (モクレン)	0 (B)	+	+	
<i>M. obovata</i> (ホウノキ)	0 (A)	+	+	
<i>Mallatus japonicus</i> (アカメガシワ)	0 (±)	—	—	病斑進展せず
<i>Malus halliana</i> (ハナカイドウ)	0 (C)	—	—	
<i>Malva parviflora</i> (ウサギアオイ)	0 (B)	—	—	
<i>M. rotundifolia</i> (ハイアオイ)	0 (±)	—	—	病斑進展せず
<i>Morus bombycis</i> (クワ)※	0 (B)	+	±	
<i>Myrica rubra</i> (ヤマモモ)	0 (B)	—	±	
<i>Nerium indicum</i> (キョウチクトウ)	0 (A)	—	+	
<i>Olea europaea</i> (オリーブ)	0 (B)	—	±	
<i>Osmanthus asiaticus</i> (モクセイ)	0 (A)	—	—	落 葉
<i>O. ilicifolius</i> (ヒイラギ)	0 (B)	—	—	
<i>Parthenocissus tricuspidata</i> (ツタ)	0 (A)	—	+	不明瞭な輪紋
<i>Philadelphus satsumi</i> (バイカウツギ)	C (B)	—	—	周囲が黒色帯環
<i>Pieris japonica</i> (アセビ)	0 (A)	—	+	落 葉
<i>Pittosporum tobira</i> (トベラ)	0 (B)	—	—	
<i>Poncirus trifoliata</i> (カラタチ)	C (A)	—	—	
<i>Prunus laurocerasus</i> (セイヨウバクチノキ)	0 (A)	—	—	周囲に離層, 穿孔
<i>P. mume</i> (ウメ)	0 (C)	—	—	
<i>P. persica</i> var. <i>vulgaris</i> (モモ)	B (A)	—	—	輪 紋
<i>P. yedoensis</i> (ソメイヨシノ)	0 (A)	—	+	輪紋, 葉脈褐変
<i>Pterocarya rhoifolia</i> (シナサワグルミ)	0 (B)	—	+	輪紋, 落葉
<i>Punica granatum</i> (ザクロ)	0 (B)	+	±	
<i>Pyracantha angustifolia</i> (タチバナモドキ)	C (A)	—	+	輪 紋
<i>Pyrus serotina</i> (ナシ)	0 (A)	—	—	輪 紋
<i>Quercus myrsinaefolia</i> (シラカシ)	0 (C)	—	±	水浸状
<i>Q. phillyraeoides</i> (ウバメガシ)	0 (C)	—	—	
<i>Rhaphiolepis umbellata</i> (シヤリンバイ)	0 (B)	—	—	
<i>Rhododendron pulchrum</i> (オオムラサキ)	0 (B)	—	—	暗黒斑
<i>Rosa hybrida</i> (バラ)	0 (A)	+	±	輪 紋
<i>R. multiflora</i> (ノイバラ)	C (A)	—	+	輪紋, 落葉
<i>Sambucus sieboldiana</i> (ニワトコ)	0 (B)	—	—	落 葉
<i>Sciadopitys verticillata</i> (コウヤマキ)	0 (B)	—	—	
<i>Spiraea cantoniensis</i> (コデマリ)	0 (A)	—	±	輪 紋
<i>S. japonica</i> (シモツケ)	0 (A)	—	+	輪 紋
<i>Stauntonia hexaphylla</i> (ムペ)	0 (A)	—	—	落 葉
<i>Styrax japonica</i> (エゴノキ)	0 (A)	—	+	落 葉
<i>Syringa vulgaris</i> (ライラック)	B (A)	—	+	水浸状
<i>Ternstroemia japonica</i> (モッコク)	0 (A)	—	+	落 葉
<i>Thea sinensis</i> (チャ)	0 (A)	—	+	
<i>Trachelospermum asiaticum</i> (ティカカズラ)	0 (A)	—	—	落 葉
<i>Viburnum awabuki</i> (サンゴジュ)	0 (B)	—	—	病斑部陥没
<i>V. dilatatum</i> (ガマズミ)	0 (A)	—	—	輪 紋
<i>V. wrightii</i> (ゴマギ)	0 (B)	—	+	
<i>Vitis vinifera</i> (ブドウ)※	0 (A)	—	—	不定形, 葉脈褐変
<i>Weigela coraeensis</i> (ハコネウツギ)	0 (A)	—	+	
<i>Wistaria floribunda</i> (フジ)	C (A)	—	—	水浸状, 落葉
<i>Zelkova serrata</i> (ケヤキ)	0 (A)	—	+	

第3表 供試植物における病徴の発現

病徴の発現*	草本植物 (45種)	木本植物 (104種)	合計 (149種)
病斑形成	無傷接種 { A 3 } { B 6 } 24 (53.3%) { C 15 }	{ 0 } { 6 } 18 (17.3%) { 12 }	{ 3 } { 12 } 42 (28.2%) { 27 }
	± 0 (0)	0 (0)	0 (0)
	0 21 (46.7)	86 (82.7)	107 (71.8)
	有傷接種 { A 18 } { B 23 } 41 (91.1) { C 0 }	{ 50 } { 40 } 101 (97.1) { 11 }	{ 68 } { 63 } 142 (95.3) { 11 }
	± 4 (8.9)	3 (2.9)	7 (4.7)
	0 0 (0)	0 (0)	0 (0)
	Sporophore の形成 7 (15.5)	13 (12.5)	20 (13.4)
	菌核の形成 20 (44.4)	55 (52.9)	75 (50.3)

* 表示は第1表と同じ。

たが、灰黒色の成熟菌核に発達したものは、キュウリ、クズ、シャクヤクなど 8 種であった。同一種の植物で sporophores と菌核をとともに形成するものはむしろ稀であった。

以上のように、草本植物に対する本菌の寄生性は、園芸農作物および野性植物の区別なく多くの種類にわたっていることが明らかとなった。

(ii) 木本植物に対する寄生性と病徴

供試した 104 種の木本植物に対する接種実験では、無傷接種により 18 種、有傷接種により 101 種のものに病徴が認められた。有傷接種で病斑の進展が見られなかったのは、アカメガシワ、ツバキ、ハイアオイの 3 種であった (図版Ⅱ : P)。

木本植物に対して有傷接種したときの病徴発現は、植物の種類ごとにさまざまな特徴が見られ、病斑形成の速さ、進展の程度、外観的症状において草本植物の場合より変化に富んでいる。しかし無傷接種の場合をみると、その特徴における変化の幅はせまい。

病徴の外観的症状は、一般に円形もしくは不正形の病斑を形成するが、草本植物と異なり、水浸状軟腐を起こすものは、比較的少ない。木本植物における接種病斑の一つの特徴は、輪紋の形成である。これは本菌の感染によって自然発病したときにみられる共通的な病徴型であるが、湿室内で人工接種すると、必ずしも輪紋を呈さないものが多い。本実験では、コデマリ、シモツケ、ソメイヨシノ、ナシ、ノイバラ、ボケ、モモなどのバラ科植物でもっとも典型的な輪紋症状が認められた (図版Ⅱ : A, B, C) ほか、イヌシデ、カルシア、ガマズミ、クチナシ、シナサワグルミ、セイヨウキヅタ、タチバナモドキ、ツタ、ドウダンツツジ、ミズキなどにも類似の症状を見ることができた。このような輪紋症状を呈するもの

はいずれも病斑の進展が急速であり、中には落葉が著しいものもある。なお輪紋症状とは異なるが、円形病斑の周囲に水浸状のハロー (暈) を形成する場合があります。アオキ、ホソバノアオキ、セイヨウキヅタなどで見うけられる (図版Ⅱ : D)。

木本植物に見られる病徴のもう一つの特徴は落葉性の症状が多いことである。接種病斑がある程度進展した時点で、接種葉はもちろん、著しい場合には隣接する無病徴の葉まで共に枝から脱落することがある。こうした落葉性の症状は、輪紋病斑と同じく自然発病の際にも頻繁にみられるものである。本実験においては、複葉もしくは小型の葉を枝に付けたまま、湿室内で接種した場合に限っての観察結果であるが、アケビ、アセビ、イボタノキ、エゴノキ、ティカカズラ、ドウダンツツジ、トベラ、ニシキギ、ニワトコ、ネズミモチ、フジ、ミツマタ、ムベ、モクセイ、モチノキ、モッコクなどで顕著な落葉症状が認められた (図版Ⅱ : E, F, G)。中でもニワトコは菌の感染にきわめて敏感に反応する植物のようで、病斑が進展し始めると間もなく小葉が一斉に脱落し、また葉柄も節ごとに離散して極端に彎曲する激しい症状を起こした (図版Ⅱ : F)。

供試した木本植物の中には、しばしば水浸状の不正形病斑を形成するものが見られたがそれらの多くは葉脈に沿って褐変もしくは黒変する症状をともなった。このような病徴はカツラ、ソメイヨシノ、トネリコバノカエデ、ベニバナトチノキ、ブドウなどでとくに目立った (図版Ⅱ : I)。

また、きわめて特殊な病徴を呈するものとしてセイヨウバクチノキの例がある。これは有傷接種によりまず暗褐色の円形病斑が進展し、やがて病斑部の境から 3~5 mm 離れた一見健全と思われる部分に、病斑部を取り

囲むように黄変したすじが現われ、やがて離層に発達して病斑部が穿孔するものである(図版Ⅱ:H)。こうした病徴はセイヨウバクチノキ以外にはまったく見ることがなかった。

病斑部に *sporophores* を形成した木本植物は、クワ、ザクロ、トウカエデ、バラなど 13 種 (12.5%) と意外に少数であった。*sporophores* の形成には 2 つのタイプがあり、クワ、ザクロ、ジンチョウゲ、モクレンのように直径 10 mm 前後の比較的小型の病斑上に早くから認められる場合(図版Ⅱ:J, K)と、エノキ、ベニバナトチノキ、バラのようにすでに進展した大型病斑上に認められる場合(図版Ⅱ:L, M)がある。病斑上に形成した *sporophores* の形状は、植物の種類で大差ないが、草本植物の病斑に形成されたものよりは長期間鮮度が保たれる傾向があった。これは草本にくらべて病斑部組織の軟腐による変質が少ないためであろう。

病斑部における菌核形成は 55 種 (52.9%) の供試植物で認められ、成熟菌核まで発達したものは 34 種であり、とくにアメリカハナノキ、エノキ、クスノキ、クチナシ、トネリコバノカエデ、ベニバナトチノキ、ミズキなどの植物で多数形成するようであった(図版Ⅱ:M, N, O)。菌糸塊のまま成熟菌核に発達しないものは、タイザンボク、タブノキ、マテバシイその他のように病斑の進展が停滞したり、乾燥状となるか、コデマリのように急速に病斑が進展して菌核の成熟前に組織が腐敗したケースが多かった。なお同一植物で *sporophores* と菌核をともに形成するものはエノキ、ジンチョウゲ、ベニバナトチノキ、ホウノキ、モクレンなど数種類にすぎなかった。

このように木本植物に対する本菌の接種実験の結果から、緑化樹木、果樹、その他きわめて多数のものに寄生性を示すことが認められた。なお木本植物においては、落葉広葉樹、常緑広葉樹などによって葉の生育ステージに幅があり、老葉と新葉とでは菌に対する植物の反応も異なる傾向があった。

考 察

Cristulariella pyramidalis は米国ではかなり広い寄主範囲をもつ植物病原菌として知られ、草本および木本植物を含めて 50 種以上の寄主植物の記載がある。近年わが国でも次第に *C. pyramidalis* による発病事例が増しているが、幸いにも現在までに確認されているのは僅か 14 種の植物にすぎない。それはこの菌の発見された箇所が現時点で非常に少ないためであろう。しかし、いついかなる径路で菌の分布が広がらないとも限らない。あるいは、すでに広く潜在分布しているかも知れない。いず

れにせよ寄生範囲の広い植物病原菌である以上、その性質を十分に把握する必要がある。

この菌の植物寄生性が広汎にわたることは本実験からも示されたとおりだが、ここでとくに注目したい点は、さまざまな草本植物に対する寄生性である。草本植物での寄生事例は、NEELY ら (1976) により black walnut の栽植地の植生において 20 種近く認められており、国内では 2, 3 の野生植物のほか、トマトのような主要作物にも確認されている(横山, 1974, 小畠ら, 1977)。供試植物で感受性が著しかったものは、キク科、ナス科ウリ科、ブドウ科、マメ科ほか多くの科にわたっている。ただし同科、同属の植物でもタデ科における *Polygonum* spp. の 3 種のように菌に対する感受性には明らかな差異がある。那須ら (1977) が行なった接種実験によれば、アズキ、イワガラシ、オヘビイチゴ、カナムグラ、ケナフ、ソバ、トコロ、トマト、ホップ、ラミーなどの草本植物で激しく発病し、その他にも多くの植物における寄生性を認めている。こうしてみると、本菌の寄生性が、ある特定の科、属の植物に限られる傾向はとくにうかがえない。したがって調査が進むとともに、ますます本菌の寄主範囲の広がる可能性が考えられる。同時に野生植物が伝染源としての役割を果しうる点に十分な注意が必要である。

一方、木本植物に対する寄生性もかなり広いと考えられる。*C. pyramidalis* は元来 *Acer* 属に寄生したものから発見され、木本植物に対してその主な寄主範囲が知られてきた。供試した木本植物の中には、無傷接種により病徴を示したものは比較的少なかったが、有傷接種では草本植物と同じように寄生性が認められた。ただし草本植物と異なり、病斑の進展が停滞する感受性の低いものがある。これはアジサイ、イイギリ、ウバメガシ、ウメ、ハナカイドウ、マテバシイ、ヤツデなどに見られる。その点、木本植物においては、本菌に対する感受性に幅があるように見受けられる。しかし、ある特定の科、属によるはっきりした傾向はうかがえない。しいていえば、*Acer* 属の 4 種はともに病斑の進展が顕著であり、また、ブナ科の 3 種についてはいずれも、停滞型の病斑を示した。同科または同属の植物の中でもバラ科、*Prunus* 属では感受性に明らかな差異があった。

各供試植物における病徴の特徴を見ると、草本植物では多くの種類に共通して水浸状の軟腐症状が起こった。これは野外での自然発病においてはふつうみられないもので、温室条件下で接種されたときの固有の症状である。木本植物では輪紋、落葉の症状が目立った。とくに落葉性の症状はつる性の植物や複葉形態の植物に顕著に現われる。病斑部の輪紋形成は、本菌による病徴の典型

であるが、一般に湿室条件下では発現しにくいようである。LATHAM (1969) は、ペカン葉での輪紋病斑の形成が温度変化に影響されることを示したが、本実験では植物の種類によって、その形成に差異があることが認められ、とくにバラ科の植物で明瞭な輪紋病斑を生じた。

C. pyramidalis に侵された病斑上には固有なピラミッド状の sporophores を形成するが、本実験の供試植物における形成率はきわめて低かった。sporophores の形成には温度および相対湿度等の要因が影響する (LATHAM, 1974) が、それとは別に供試菌株それ自体の性質も考えられる。本供試菌株は PSA 培地ではまったく sporophores を形成せず、菌核は豊富に形成する。周藤 (1976) によれば、本菌の培地上での sporophores の形成は菌株により差異があり、また菌核の形成とは相反する傾向があるという。接種実験の結果をみると、病斑部における菌核形成は多数の供試植物で認められた。本菌の第二次伝染が sporophores によることから、菌株による sporophores 形成能力の違いは今後よく検討する必要がある。

この実験では、*C. pyramidalis* はすべて菌そう接種によったが、無傷と有傷とでは歴然とした差異があった。すなわち多くの供試植物では菌に対する侵入抵抗がいちじるしい。本菌の植物体への侵入は sporophores の接触によって起こることが知られている (LATHAM 1969)。別に行なった実験で菌そう接種と sporophores 接種（いずれも無傷）とを比較したが、両者の inoculum potential は明らかに sporophores の方が菌そうにくらべて高かった。したがって菌そうの無傷接種で病徴が認められなかった供試植物の中にも、sporophores の接種による感染を起こすものもありうると考えられる。

なお、本菌の植物体に対する病原作用は、広汎な寄生性や固有な病徴発現の様態と照らして興味深い。本菌の越冬、第一次伝染など発生生態と共に今後解明すべき重要な課題である。

摘 要

各種の草本、木本植物に対する *Cristulariella pyramidalis* (環紋葉枯病菌) の寄生性とその病徴の特徴について記述した。供試した 45 種の草本植物のうち、無傷接種で 24 種、有傷接種で 41 種に対して寄生性が認められた。また 104 種の木本植物のうち、無傷接種で 18 種、有傷接種で 101 種のものに寄生性が認められた。感受性の顕著な植物は、草本、木本植物ともさまざまな科、属にわたり、特定の傾向はなかった。また同一属の間でも種によって菌に対する感受性に明瞭な差異が見られた。接種植物における病徴の特徴は感受性のいちじるしい草本植物では水浸状の軟腐を呈するものが多かった。木本植物では、輪紋、落葉、葉脈黒変、穿孔、水浸状ハローなど多様な症状を呈した。中でも本菌に固有な輪紋症状はバラ科など多くの植物に現われた。また、落葉性の症状は、つる性植物や複葉形態の植物でとくに激しく認められた。病斑上で sporophores を形成したものは、供試植物のうち比較的少数にすぎなかったが、菌核形成は多数のものに認められた。

引 用 文 献

- 1) 平野和弥・飯田 格 (1975), 千葉大園芸学部 学術報告, **23**: 53.
- 2) 小島博文・小玉孝司 (1977), 日本植物病理学会報, **43**: 320.
- 3) LATHAM, A. J. (1969). *Phytopathology*, **59**: 103.
- 4) ——— (1974) *Phytopathology*, **64**: 635.
- 5) 那須英夫・畑本 求・山本秀夫・藤井新太郎 (1977): 日本植物病理学会報, **43**: 322.
- 6) NEELY, N. and R. A. EVERS (1976): *Pl. Dis. Repr.* **60**: 590.
- 7) 周藤靖雄 (1976): 植物防疫, **30**: 497.
- 8) TROLIGER, J. C. (1974-5), *Arbor. New Sl.* **22** (2): 1. W. V. Univ. Dep. Biol.
- 9) 横山竜夫 (1974): 植物防疫, **28**: 346.

【圖版 I】



【图版 II】



図 版 説 明

〔図版Ⅰ〕 各種の草本植物葉上にみられる病徴

- A : キュウリ (裏), 淡褐色水浸状, 菌核を形成 (初期のもの) (5日後)
- B : チシャ, 水浸状の軟腐症状, 進展がはやく, やがて溶解する (5日後)
- C : ママコノシリヌグイ, 暗緑色水浸状, 進展がはやく境界は不明瞭 (5日後)
- D : カナムグラ, 黄褐色水浸状, 軟腐をおこす (5日後)
- E : オオバコ, 暗褐色水浸状, 軟腐をおこす (11 日後)
- F : ヤブガラシ : 水浸状軟腐をおこす, 進展がはやく落葉性, 葉柄も離散する (2 日後)
- G : ダイコン, 水浸状透化, 周囲が黄変, 軟腐をおこす (5日後)
- H : キク, 暗褐色, 水浸状, 軟腐をおこす (5日後)
- I : トマト (裏), 水浸状, 健全部との境は明瞭, 軟腐をおこす (5日後)
- J : シャクヤク, 暗褐色, 明瞭な輪紋を形成, 進展がはやい (6 日後)
- K : ラッカセイ, 小形の病斑, 周縁部は淡褐色帯環 *sporophores* を形成 (5日後)
- L : ヤブガラシ, 進展した病斑上に *sporophores* が散生する (3 日後)
- M : *Sporophores* の形態, 細長いピラミッド状を呈す

〔図版Ⅱ〕 各種の木本植物に見られる病徴

- A : ナシ (裏), 褐色, 顕著な輪紋症状を呈する, 進展がはやい (7 日後)
- B : モモ, 淡褐色病斑に明瞭な輪紋を形成する (7 日後)
- C : ボケ, 褐色指紋様の密な輪紋を形成する (7 日後)
- D : アオキ (裏), 暗褐色病斑の周囲に水浸状ハローを生ずる (7 日後)
- E : ドウダンツツジ, 淡褐色輪紋を形成し, 落葉性の症状を呈す (6 日後)
- F : ニワトコ, 暗緑色, 水浸状, 進展がはやく, 落葉性顕著, 葉柄も離散する (3 日後)
- G : アケビ, 黒褐色, 小病斑を生じ黄変, 落葉性の症状を呈す (9 日後)
- H : セイヨウバクチノキ, 褐色病斑を生じ, やがて周囲組織に離層を生じ穿孔する (7 日後)
- I : トネリコバナカエデ (裏), 暗褐色不正形の病斑, 葉脈が黒変する (7 日後)
- J : クワ (裏), 黒褐色小形病斑上に *sporophores* を形成 (7 日後)
- K : ザクロ (裏), 褐色小形病斑上に *sporophores* と菌核を形成 (7 日後)
- L : バラ, 淡褐色の進展した病斑上に *sporophores* を散生 (7 日後)
- M : エノキ (裏), 淡褐色病斑, 進展がはやく, 菌核を形成する (7 日後)
- N : クスノキ (裏), 淡褐色, 水浸状, 葉脈褐変を呈す, 菌核を形成する (7 日後)
- O : アメリカハナノキ (裏), 紫褐色病斑上に菌核を多数形成する (9 日後)
- P : アカメガシワ (裏), 有傷接種による病斑の進展はみられない (20 日後)

(註) : 末尾 () 内は接種後の経過日数を表わす。