

ミズキ類の輪紋葉枯病

堀 江 博 道

Zonate Leaf Spot of Dogwood Trees, *Cornus* spp.,
and Some Other Plants

Hiromichi HORIE

Summary

- Severe occurrence of a new foliage disease was found on dogwood trees, *Cornus* spp., in several localities of Japan. From the careful observations around the severely infected dogwood trees, *Smilax sieboldii*, *Dioscorea tokoro*, *Zelkova serrata*, *Lindera umbellata*, *Parabenzoin praecox*, *Potentilla freyniana*, *Prunus incisa*, *Rubus illecebrosus*, *R. palmatus* var. *corytophyllus*, *Stephanandra incisa*, *Geranium thunbergii*, *Ilex macropoda*, *Acer mono* var. *marmoratum* forma *dissectum*, *Stewartia monadelpha* and *Stachyurus praecox* were newly added to the host list of the zonate leaf spot disease, which has hitherto been recorded on *Thea sinensis*, *Camellia japonica* and *C. sasanqua*.
- Typical zonate spots develop during June on both of the upper and the lower leaf surfaces of *Cornus controversa*, *C. kousa* and *C. florida*. Many fruiting-like bodies are produced on the large spots. They are 185–205 µm in height, 150–430 µm in width, yellowish white to pale brown in color and later become dark brown. No formation of any type of spores was observed on the naturally infected leaves.
- Although atypical symptoms without zonation were observed on some host plants, formation of characteristic fruiting-like body on the central part of the spots can easily distinguish them from the spots caused by the other pathogens.
- Mycelial colony of the fungus grew well on potato sucrose agar and V-8 juice agar but poorly on Czapek's solution agar. Optimum temperature for the mycelial growth of the fungus was at 22 to 26°C. On the aged culture, numerous microconidia were produced on the black masses of stroma. They are globular, 2.5–4 µm in diameter and do not germinate.
- In the inoculation tests to 91 plant species, the fungus could develop the leaf spot symptom on 26 woody and herbaceous plants belonging to 13 families. *Berberis sanguinea*, *Cinnamomum japonicum*, *Agrimonia pilosa*, *Malus pumila* var. *domestica*, *M. sieboldii*, *Pyracantha coccinea*, *Rhodotypos scandens*, *Sanguisorba officinalis*, *Spiraea bumalda*, *Rhus succedanea*, *Ilex serrata*, *Cornus officinalis*, *Kalmia latifolia*, *Rhododendron hybridum* and *Viburnum dilatatum* are added to the list for the possible host plants of the fungus.
- There are no differences between the isolates from or specimens on *Cornus* spp. and those from or on Theaceae plants in their symptoms, morphology of the fruiting-like bodies, pathogenicity and cultural characters.
- From the collection records of the disease, the fungus distributes throughout Kyushu and Honshu. Number of host plants observed in the field are 35 species belonging to 18 families.

I 緒 言

庭木や公園などの緑化樹として需要の高いミズキ属樹

木(ミズキ, ハナミズキ, ヤマボウシ)に新しい病気が発生し, 各地に広がっている。本病は葉に輪紋状の病斑を形成し, 夏季には早くも激しい落葉を引き起こすため,

病樹は観賞樹木としての価値を損なうばかりか、樹勢を著しく衰退させる。病標徴、病原菌の形態、病原性、培養性質を検討したところ、本病の病原菌は、近年ツバキ科のチャノキ（5）およびツバキ・サザンカ類（8,9）の新しい病気として報告された輪紋葉枯病菌と同一であると結論された（2,3）。自然発病の状況や接種試験の結果から、本菌はツバキ科およびミズキ科の樹種だけではなく、広く木本、草本類を侵し得る多犯性の病原菌であることが確認された。本病は被害の激しさと広範な宿主範囲からみて、今後警戒すべき重大な病気と考えられるので、今までに得られた試験結果を報告する。

本文に先立ち、御指導と論文の校閲をいただいた農林水産省林業試験場小林享夫博士に厚くお礼申し上げる。また有益な助言と種々の援助をいただいた島根県林業試験場周藤靖雄氏、東京都農業試験場菅田重雄氏、飯嶋勉氏、河合省三氏および植物の種類を同定していただいた農林水産省林業試験場前田禎三植生研究室長に深く感謝する。

II 被害状況

本病は立川市の東京都農業試験場構内に栽植されているハナミズキに毎年発生し、激しい葉枯れと落葉を起こす（2,3）。6月中旬から葉に多数の病斑が形成され、やがて進行すると病斑の周囲から徐々に枯れはじめ、葉縁が巻きあがる。7月上旬には多くの枯死葉が枝に着生するために遠くから褐色になって見え、また8月末頃までには病葉が激しく落葉して、枝には少数の着生葉を残すだけになってしまふ。新梢は着生葉の罹病や落葉によって生育が阻害されて枯死することもあり、新たに発生した葉も次から次に罹病するため、樹勢の衰弱が激しく、翌年の着花も不良となる。

1977年7月中旬に神奈川県箱根町でミズキとヤマボウシにも輪紋葉枯病の発生が認められた（2,3）。ハナミズキの場合と異なって、枯死葉が長く枝に着生していることは少なく、病葉は巻きあがらないうちにわずかの動搖で容易に落下してしまう。病樹の株下には多数の病落葉が見られた。1979年7月に再び観察したところ、1977年当時よりも病勢は激しくなっており、ミズキやヤマボウシの病樹に隣接あるいは樹下に生育している多くの他の植物にも、被害程度の軽重はある、本病の発生が認められた。被害の見られた植物はヤマカシュウ、オニドコロ（トコロ）、ケヤキ、クロモジ、アブラチャソ、ミツバツチグリ、マメザクラ、バライチゴ、モミジイチゴ、コゴメウツギ、ゲンノショウコ、アオハダ、エンコウカエデ、ツタ、ヒメシャラ、キブシの10科16種であった。

III 病徴と標徴

ミズキ類および新たに発病が確認された樹木類の葉の病標徴を次に記した。樹種の違いにより、病斑の大きさ、輪紋の明瞭さなどに差異が認められるが、いずれも病斑の中心部に黄白～淡褐色、古くなると黒褐色の盛りあがった菌体が1個存在し、やがて病葉の黄化や早期落葉がおこる。

ミズキ〔ミズキ科〕（写真1～2）　はじめ褐～暗褐色の小斑が発生し、その後拡大して径2～4cm、灰褐色、円～長円状の大型輪紋斑となる。葉脈に沿ってやや紡錘状の病斑を形成することも多い。輪紋はきわめて明瞭で、病斑と緑色部とは茶褐～紫褐色の1～2mmの帶ではっきりと区別される。裏面は灰褐～褐色で、やや不明確な輪紋を形成する。1葉あたりの病斑数は1～3個、多くとも5個程度だが、融合して全葉を輪紋斑がおおうこともある。拡大した病斑では表裏両面に多数の菌体が散生～群生する。

ハナミズキ〔ミズキ科〕（写真3）　はじめ褐色の小斑が発生し、その後菌体を中心にして褐～茶褐色、円～紡錘形のはっきりした輪紋斑に発達する。周縁は紫褐～暗褐色の1～2mmの帶で緑色部と明らかに境される。裏面は灰褐～褐色で輪紋が認められる。1葉に10個以上の病斑を形成することも多いが、拡大すると径2cmに達し、互いに融合して不整斑となる。病勢が進むと病斑周囲から枯れはじめ、やがて葉縁が巻きあがるようになる。拡大した病斑の表裏両面に多数の菌体を形成する。

ヤマボウシ〔ミズキ科〕（写真4）　やや不明瞭な同心円を描くか、あるいはほとんど輪紋を認めない。表面は灰褐～淡褐色、裏面は淡灰褐～淡緑褐色、円～紡錘形で、拡大すると長径3cmに達し、病斑周囲にしづがよることが多い。1葉あたりの病斑数は1～3個。

ケヤキ〔ニレ科〕（写真5）　径2～4mmの円斑を形成するが、輪紋は不明瞭。表面は淡灰褐～淡オリーブ色で周囲を赤褐～暗赤褐色の細い帯ではっきりと縁どり、裏面は淡赤褐～淡赤茶色となる。1葉あたりの病斑数は1～10個。

クロモジ〔クスノキ科〕（写真6）　径2～4mm、灰褐色、周縁暗赤～暗灰褐色の円斑を形成する。輪紋は不明瞭。1葉あたりの病斑数は1～6個で、病葉は病斑形成後まもなく黄変し、落葉する。

アブラチャソ〔クスノキ科〕（写真7）　灰褐～灰緑色、周縁暗赤紫～暗褐色、径2～4mmの円斑を生じる。裏面は褐～灰褐色。輪紋はほとんど認められない。病斑は1葉に1～5個。

マメザクラ（フジザクラ）〔バラ科〕（写真8）
 径3～10mmの円斑を形成する。表面は暗オリーブ色、赤褐～暗赤褐色の輪紋状となり、周囲は暗赤褐色の細い帶で明瞭に縁どられる。裏面は淡色だが表面と同様に輪紋を形成する。病斑数は1葉に1～6個。病斑の周囲に離層が発達して病斑が脱落することが多く、やがて病葉の黄化と早期落葉がおこる。せん孔褐斑病 (*Mycosphaerella cerasella* Aderhold) の病徵と似るが、病斑がより大型であることと病斑上の菌体の形状によって、容易に区別できる。

バライチゴ、モミジイチゴ〔バラ科〕（写真9）
 径1～3mmの小円斑を生じるが輪紋は不明瞭である。表面は灰～灰黄色、裏面は淡オリーブ～灰黄色、病斑は1葉に1～8個形成される。

コゴメウツギ〔バラ科〕（写真10） 径3～10mmの円斑を形成するが、輪紋は明らかではない。表面は暗黄褐～暗オリーブ色で、周囲に暗灰赤色の帶が発生することもある。裏面はオリーブ色で、緑色部との境は不明瞭である。病斑は1葉に1～3個。

アオハダ〔モチノキ科〕（写真11） 径3～20mmの円斑上に不明瞭な輪紋を形成する。表面は灰褐～淡緑灰色で、周縁は暗オリーブ～暗褐色、水浸状となる。裏面はやや淡色で、周縁は緑灰色。病斑数は1葉に1～10個。

エンコウカエデ〔カエデ科〕（写真12） 径2～8mm、円、長円ないし紡錘状の斑点を生じる。オリーブ～

淡灰褐色で、周囲は暗赤茶～暗赤褐色、水浸状の帶で縁どられる。輪紋ははっきりしない。病斑数は1葉に2～10個。

ヒメシャラ〔ツバキ科〕（写真13） 径2～6mmの輪紋斑を形成する。表面は灰褐～茶褐色、周囲は暗灰褐～暗灰赤色の明瞭な帶で縁どられ、裏面はやや淡色となる。古い病斑は破れことが多い。病斑数は1葉に5～10個。

キブシ〔キブシ科〕（写真14） 病斑中心部は暗紫灰色、周辺は暗オリーブ～暗灰褐色で、周囲は暗灰赤色の細い帶で明確に縁どられる。裏面の中央部は淡オリーブ灰色で、周辺は暗灰褐～灰褐色。菌体を中心とした径2～10mmの輪紋斑となるが、病斑が不整状に拡大して、新たに菌体を多数形成することもある。1葉の病斑数は1～6個。

IV 病原菌の形態

病斑の表面あるいは裏面の中央には、肉眼で容易に確認できる盛り上がった菌体が1個存在する。拡大した病斑では、中央の菌体と同様の菌体が新たに多数発生する。この菌体が本病の病原菌である。色はじめ黄白～淡褐色だが、古くなると暗褐色から黒褐色になる。形態(図1, 写真15～16)は上から見ると円状で、縦断面はキノコ状である。菌体の組織は葉肉細胞部に深く伸展し、また角皮を破り裸出して傘状に発達する。構成細胞は淡

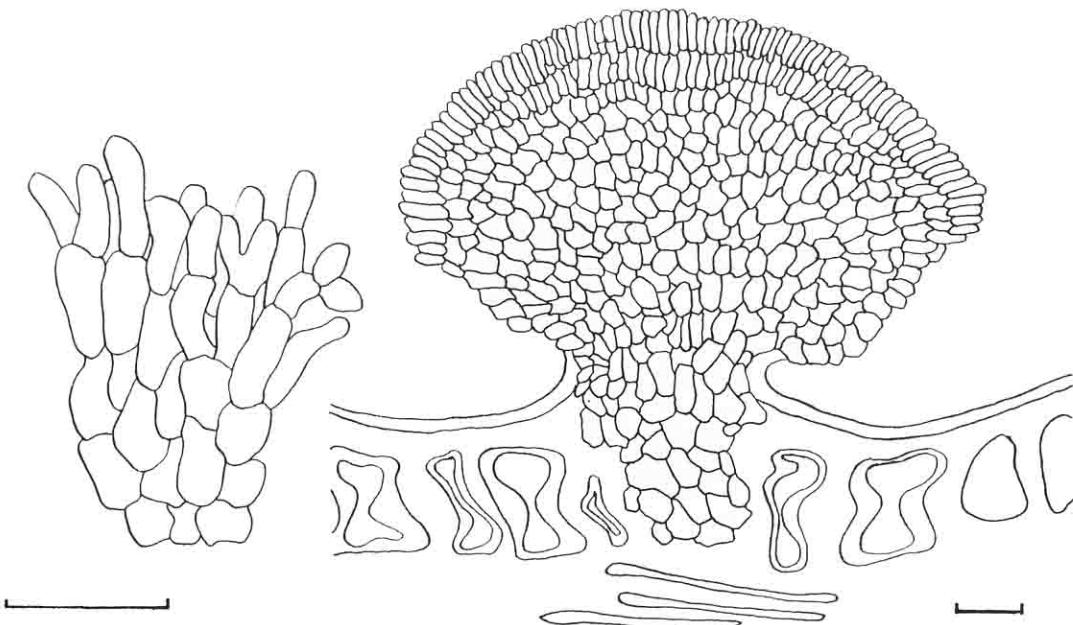


Figure 1. Vertical section of fruiting-like body on *Cornus florida*. (Scales: 25 μm).

黄～淡褐色、球～類球形、径 $7\sim20\mu\text{m}$ 程度、最上部の2～3層の細胞は幅 $2\sim6\mu\text{m}$ の棍棒状で、規則正しく並ぶ。菌体全体の幅(径)はハナミズキでは $150\sim430\mu\text{m}$ 、高さ $185\sim205\mu\text{m}$ 、基部の幅 $60\sim115\mu\text{m}$ 。ミズキは径 $250\sim410\mu\text{m}$ 、ヤマボウシ $360\sim450\mu\text{m}$ 、ケヤキ $210\sim280\mu\text{m}$ 、クロモジ $210\sim350\mu\text{m}$ 、アブラチヤン $180\sim280\mu\text{m}$ 、マメザクラ $200\sim320\mu\text{m}$ 、バライチゴ $180\sim300\mu\text{m}$ 、モミジイチゴ $220\sim300\mu\text{m}$ 、コゴメウツギ $180\sim320\mu\text{m}$ 、アオハダ $170\sim290\mu\text{m}$ 、エンコウカエデ $230\sim320\mu\text{m}$ 、ヒメシャラ $190\sim290\mu\text{m}$ 、キブシ $170\sim260\mu\text{m}$ 、ヤブツバキ $300\sim570\mu\text{m}$ 、であった。なおいづれの宿主上にも胞子の形成は認められなかった。

調査標本：ミズキ（岡山県勝田郡勝央町、1978年8月28日、河合省三採集；神奈川県足柄下郡箱根町、1977年7月15日、1979年7月25日、堀江博道採集；福島県耶麻郡猪苗代町、1976年8月24日、小林享夫採集）；ハナミズキ（東京都立川市富士見町、1975年7月26日、堀江博道採集）、ヤマボウシ（神奈川県箱根町、1977年7月15日、1979年7月25日、堀江博道採集）、ケヤキ・クロモジ・アブラチヤン・マメザクラ・バライチゴ・モミジイチゴ・コゴメウツギ・アオハダ・エンコウカエデ・ヒメシャラ・キブシ（同上、1979年7月25日、堀江博道採集）、ヤブツバキ（島根県出雲市朝山、1976年5月28日、周藤清雄採集；新潟県糸魚川市来海沢、1974年7月28日、佐藤賢一採集）。

V 病原菌の培養性質

1. 病原菌の分離

ミズキ類葉上の拡大した病斑には新たに多数のキノコ状菌体が形成される。この新鮮な菌体を1%硫酸銅水溶液に浸漬後、素寒天培地上に移して2～3日経過すると、菌体周縁から多くの菌糸が伸長する。これを単菌糸分離

してジャガイモ煎汁培地(P S A)で培養すると良く生育し、豊富な菌そうが得られる。また新しい病斑の周辺組織の切片をアンチホルミン20倍液で表面殺菌して素寒天培地に置くと、2～3日後に切片周縁から多数の菌糸が発生する。これを単菌糸分離してP S A培地で培養すると、菌体から分離した菌そうと同様の特徴を持つ菌そうが得られる。古い病斑からの組織分離では、*Pestalotia*属菌などの生長の良い菌糸が優先するために本菌を分離するのはむずかしい。

本菌の菌そうの生長は樹木寄生菌の中では比較的速く、生育も良好である。菌そうの形状に宿主の違いによる明確な差異は認められないが、菌株によって菌そうの色、生育の速さなどに違いが見られる。暗黒下で培養すると、当初は白色のうちに灰緑色をおび、さらに灰褐～暗茶褐色の菌そうとなることが多い。近紫外光(B L B)照射では緑灰色をおびる。

次項の培養試験には、各宿主上に発生した新鮮な菌体から単菌糸分離をしたミズキ菌(菌株番号X C G 5)、ハナミズキ菌(X C C 3, X C E 9)、ヤマボウシ菌(X C A 2)および周藤靖雄氏より分譲をうけたサザンカ菌(X S A 1)の5菌株を使用した。

2. 菌そうの生育に及ぼす温度の影響

菌そうの生育と温度の関係を調査した。供試菌として前記の5菌株を用いた。各菌株をP S A培地に23°C、2週間培養して得た菌そうを径4mmのコルクボーラで打ち抜いて接種源とした。温度区は4, 8, 13, 18, 22, 26, 30, 35, 40°Cの9区を設けた。P S A培地に接種したのち、各温度、暗黒下に保持して、一定期間ごとに菌そうの直径を測定した。

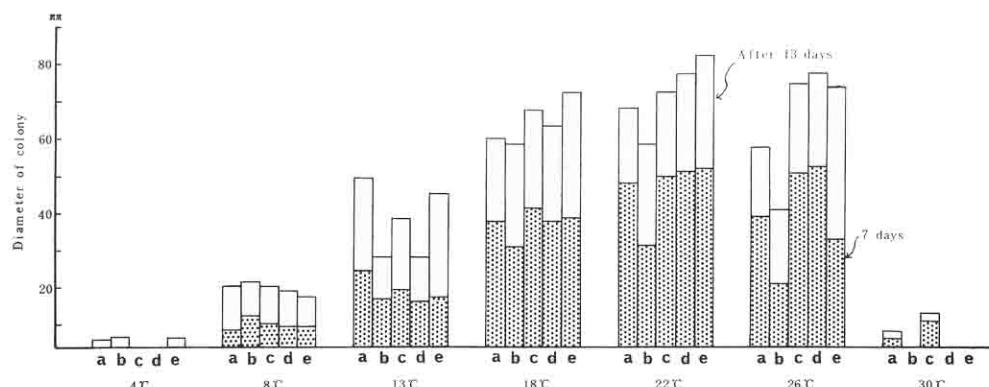


Figure 2. Mycelial growth on PSA kept under various temperatures.

(a : Isolate from *Cornus controversa*; b : *C. florida* (No.XCC 3); c : *C. florida* (XCE 9); d : *C. kousa*; e : *Camellia sasanqua*)

結果は図2、写真17~21に示した。いずれの菌株でもほぼ同様の生育傾向が見られたが、生育の速度および生育可能温度が若干異なる。ミズキ、ハナミズキ(XCC3)、サザンカ菌では22°Cが生育最適温度で、ハナミズキ(XCE9)、ヤマボウシでは22°Cおよび26°Cが最適であった。4°Cではほとんど生育が認められなかった。また、30°Cではミズキ、ハナミズキ(XCE9)の2菌株がわずかに生育したが、35°Cではいずれの菌株も生育を示さなかった。35°Cに2週間保持したのち適温に移しても菌そうの生育は見られなかった。菌そうはいずれも輪紋状となり、類似した形状を示した。ミズキ菌はよく生育し、培養13日後にはビロード状～綿状で、中央部は黄灰～淡黄色、周縁は暗灰オリーブ～明灰緑色の輪紋となる。ハナミズキ(XCC3)菌も生育が良く、ビロード状で中心部が厚くなり、枯草色～暗オリーブ色の輪紋を生じる。ハナミズキ(XCE9)およびヤマボウシ菌はやや薄い菌そうをよく発育させ、ビロード状～綿状で、白色、灰白色、黄灰色のゆるやかな輪紋を形成する。サザンカ菌の菌そうは綿状で、淡黄色～枯草色の輪紋状となる。なお、この培養期間ではいずれの菌株とも、キノコ状菌体あるいは胞子などの形成は認められなかった。

3. 菌そうの生育と培地の種類

異なる培地上での菌そうの生育の状態を調べた。接種源として前項に記した5菌株を供試し、培地はP.S.A., V.8ジュース、麦芽エキス(ショ糖加用)、ハナミズキ葉煎汁(ショ糖加用)、リチャーズ、ワックスマン、ツアベック寒天平板培地の7種を用いた。それぞれの培地に菌そう切片を接種したのち、23°C、暗黒下で一定期間培養した。

結果を図3、写真22~26に示した。菌株により若干異なるが、V.8ジュース、P.S.A.培地で生育が最も良く、比較的厚い菌そうを形成した。次いで麦芽エキス、ハナミズキ葉煎汁培地で菌そうが良く発育した。合成培地はいずれも生育に適さず、粗く薄い菌そうを形成した。とくにツアベック培地上ではほとんど発育が見られなかつた。

培養1カ月後の観察によると、ミズキ、ハナミズキ(XCC3)およびサザンカ菌は、P.S.A., V.8ジュース、ハナミズキ葉煎汁およびワックスマン培地上に、すす状～タール状の微少な黒点を隆起させた。かきとて検鏡したところ、無～淡褐色、円～卵形、径2.5~4μmの粒子(ミクロコニディア)が多量に認められた(写真27)。これは発芽せず、また病原性も示さなかつた。なお他に分生子、子のう胞子などは形成されなかつた。

VI 各種植物に対する病原性

ハナミズキ病葉上のキノコ状菌体から分離培養した菌株を用いて、ハナミズキの葉に菌そう切片を直接のせた接種と菌糸浮遊液の噴霧接種とを行なつた。しかし、いずれの場合にも一部に不明瞭な黄化が見られたものの、明確な病斑を形成するにはいたらなかつた。つぎにハナミズキ病斑上の菌体をハナミズキとヤマボウシの葉に直接のせて、湿室、20°C、暗黒下に保持したところ、2日後には接種葉に明瞭な斑点を生じた。この斑点の状態はそれぞれの樹種の自然発病の病徵とよく一致した。斑点の周辺組織から菌の分離を試みた結果、キノコ状菌体から分離培養した菌そうと同様の菌そうを検出することができた(写真28)。以上のことから病斑上の菌体は強い

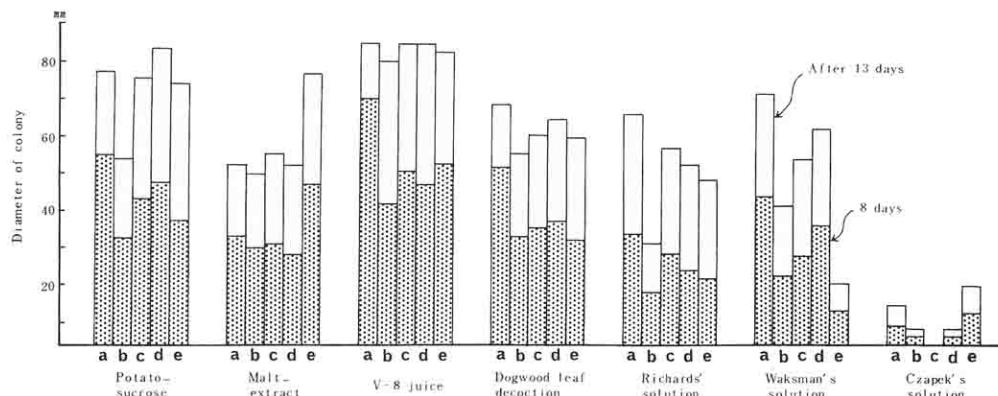


Figure 3. Mycelial growth on various agar media.

(a : Isolate from *Cornus controversa*; b : *C. florida* (No. XCC 3); c : *C. florida* (XCE 9); d : *C. kousa*; e : *Camellia sasanqua*)

病原性を持つことが確認された。

各種植物の本病菌に対する感受性を調べるために、ハナミズキ、ミズキ、ヤマボウシの病斑上に発生した菌体を上記のように鉢植の供試植物の葉に接種し、接種2日後に温室から出し、ハウス内に置いて観察した。

結果は表1、写真29～46に示したように、供試した40科91種の植物のうち13科26種に病斑を形成した。草本植物は13科22種に接種したが、その中でツユクサ(ツユクサ科)、キンミズヒキ・ワレモコウ(バラ科)の3種が感受性を示した。木本植物は供試した29科69種のうち、12科23種で病斑の形成が見られた。感受性植物の病斑発現は接種2日後までに起こり、いずれも接種した菌体を中心に明瞭な斑点を形成した。しかし、その後病斑は拡大するが、新たな菌体の形成は確認できなかった。病斑の大きさ、色、輪紋などの外観的症状は植物の種類や個

体の違いによって様々に異なった。感受性を示した26種のうち24種では輪紋を形成した。その中でもリンゴ・ズミ・トキワサンザシ・ワレモコウ・*Spiraea bumalda*(シモツケ属)(バラ科)、ハゼ(ウルシ科)、ツバキ(ツバキ科)、キブシ(キブシ科)、ミズキ・ハナミズキ・サンショユ(ミズキ科)、カルミア・セイヨウシャクナゲ(ツツジ科)では、明瞭な輪紋斑が認められた。自然発病が確認されているコゴメウツギ、ツバキ、チャノキ、キブシ、ミズキ類では病斑を生じた葉が、接種7～10日後には脱落してしまい、その他の種類でも病斑を形成した接種葉が黄化や退色を示すなどの異状が見られた。同一の科または属にも感受性のある種とない種が含まれるが、バラ科、ツバキ科、ミズキ科ミズキ属には感受性の高い種が多く認められた。

Table 1. Summarized results of the inoculation experiments with the zonate leaf spot fungus.

Infected plant species	Inoculum*	Characteristics of the spot		
		Size mm	Type**	Color of the spot ***
Commelinaceae : <i>Commelina communis</i> (ツユクサ)	C	3-7	S	YB
Ulmaceae : <i>Zelkova serrata</i> (ケヤキ)	C	3-7	Z+M	Light YB (B)
Berberidaceae : <i>Berberis sanguinea</i> (ホソバテンジクメギ)	C	2-5	Z	Dark GB
Lauraceae : <i>Cinnamomum japonicum</i> (ヤブニッケイ)	C	3-5	Z+M	GB (PB)
Rosaceae : <i>Agrimonia pilosa</i> (キンミズヒキ)	C	3-4	S-Z	Light YB (B)
<i>Malus pumila</i> var. <i>domestica</i> (リンゴ)	F	2-4	Z+M	GB (Dark RB)
<i>M. sieboldii</i> (ズミ)	C	1-3	Z+M	YB (B)
<i>Pyracantha coccinea</i> (トキワサンザシ)	F	5-7	Z	Dark B-B
<i>Rhodotypos scandens</i> (シロヤマブキ)	F	6-15	Z+M	Pale B (Dark B)
<i>Rubus palmatus</i> var. <i>coptophyllus</i> (モミジイチゴ)	C	3-10	Z+M	B - Pale B
<i>Sanguisorba officinalis</i> (ワレモコウ)	F	5-8	Z+M	Pale GnG (B)
<i>Spiraea bumalda</i> (シモツケ属)	F	2-4	Z+M	GB (Dark B)
<i>Stephanandra incisa</i> (コゴメウツギ)	F	5-8	Z	GB
Anacardiaceae : <i>Rhus succedanea</i> (ハゼ)	F	4-6	Z+M	Pale GnB (PB)
Aquifoliaceae : <i>Ilex serrata</i> (ウメモドキ)	C	2-4	Z+M	B - YB (Dark PB)
Vitaceae : <i>Parthenocissus tricuspidata</i> (ツタ)	F	3-8	Z+M	GB - B (Dark O)
Theaceae : <i>Camellia japonica</i> var. <i>hortensis</i> (ツバキ)	C	5-10	Z	B - Dark B
<i>Thea sinensis</i> (チャノキ)	C	4-8	Z+M	B - GB (Dark B)
Stachyuraceae : <i>Stachyurus praecox</i> (キブシ)	F	4-7	Z+M	GB (Dark O)
Cornaceae : <i>Cornus controversa</i> (ミズキ)	C	5-10	Z+M	Dark O - Dark B (PB)
<i>C. florida</i> (ハナミズキ)	C, F, K	4-15	Z+M	B - GB (PB)
<i>C. kousa</i> (ヤマボウシ)	C, F	4-10	S-Z+M	Dark YB (Dark O)
<i>C. officinalis</i> (サンショユ)	F	4-8	Z+M	B - GB (Dark PB)
Ericaceae : <i>Kalmia latifolia</i> (カルミア、アメリカシャクナゲ)	F	2-3	Z+M	B - GB (Dark B)

Infected plant species	Characteristics of the spot			
	Inoculum*	Size	Type**	Color of the spot ***
<i>Rhododendron hybridum</i> (セイヨウシャクナゲ)	C	3-5	Z+M	YB-B (Dark B)
Caprifoliaceae : <i>Viburnum dilatatum</i> (ガマズミ)	F	2-3	Z	Dark B - PB

Following plants gave negative results ; Ginkgoaceae : *Ginkgo biloba* (イチョウ) ; Gramineae : *Eleusine indica* (オヒシバ) ; Betulaceae : *Betula platyphylla* var. *japonica* (シラカシバ) ; Fagaceae : *Quercus phillyraeoides* (ウバメガシ) ; Chenopodiaceae : *Spinacia oleracea* (ホウレンソウ) ; Caryophyllaceae : *Dianthus caryophyllus* (カーネーション) ; Lardizabalaceae : *Akebia quinata* (アケビ) ; Stauntonia hexaphylla (ムベ) ; Berberidaceae : *Epimedium grandiflorum* var. *thunbergianum* (イカリソウ) ; Lauraceae : *Machilus thunbergii* (タブ) ; Cruciferae : *Brassica rapa* var. *komatsuna* (コマツナ) , *B. juncea* var. *karashina* (カラシナ) , *B. oleracea* var. *capitata* (キャベツ) , *Raphanus sativus* (ダイコン) ; Saxifragaceae : *Deutzia crenata* (ウツギ) , *D. scabra* var. *scabra* (マルバウツギ) ; Pittosporaceae : *Pittosporum tobira* (トベラ) ; Rosaceae : *Coloneaster francheti* (フランシェシャリントウ) , *C. horizontalis* (ベニシタノ) , *C. salicifolia* (ヤナギバシャリントウ) , *Fragaria ananassa* (オランダイチゴ) , *Photinia glabra* (カナメモチ) , *Prunus laurocerasus* (セイヨウバクチノキ) , *P. sspiori* (シリウザクラ) , *Pyracantha crenulata* (インドトキワサンザシ) , *Pyrus pyrifolia* var. *culta* cv. *Chojuro* (ナシ, 長十郎) , *Rosa multiflora* (ノイバラ) , *R. rugosa* (ハマナス) ; Geraniaceae : *Pelargonium zonale* (モントンジクアオイ) ; Oxalidaceae : *Oxalis corniculata* (カタバミ) ; Buxaceae : *Buxus microphylla* (ツゲ) ; Aquifoliaceae : *Ilex aquifolium* (セイヨウヒイラギ) , *I. crenata* (イヌツゲ) , *I. integra* (モチノキ) , *I. pedunculosa* (ソヨゴ) ; Celastraceae : *Celastrus orbiculatus* (ツルウメモドキ) , *Euonymus japonicus* (マサキ) ; Aceraceae : *Acer buergerianum* (トウカエデ) , *A. palmatum* var. *palmatum* (イロハモミジ) ; Malvaceae : *Hibiscus hamabo* (ハマボウ) ; Theaceae : *Ternstroemia gymnanthera* (モッコク) ; Passifloraceae : *Passiflora edulis* (パッションフルーツ) ; Araliaceae : *Fatsia japonica* (ヤツデ) ; Umbelliferae : *Angelica keiskei* (アシタバ) ; Punicaceae : *Punica granatum* (ザクロ) ; Cornaceae : *Aucuba japonica* (アオキ) ; Ericaceae : *Arbutus unedo* (イチゴノキ) , *Rhododendron mucronatum* (リュウキュウツツジ) ; Myrsinaceae : *Ardisia crenata* (ヤブコウジ) ; Ebenaceae : *Diospyros japonica* (シナノガキ) , *D. lotus* (マメガキ) ; Oleaceae : *Forsythia suspensa* (レンギョウ) , *Ligustrum obtusifolium* (イボタノキ) , *L. vulgare* (セイヨウイボタ) , *Osmanthus fragrans* var. *aurantiacus* (キンモクセイ) ; Convolvulaceae : *Quamoclit pennata* (ルコウソウ) ; Verbenaceae : *Callicarpa japonica* (ムラサキシキブ) ; Labiateae : *Perilla frutescens* var. *crispa* forma *viridis* (シソ) ; Caprifoliaceae : *Abelia grandiflora* (ハナゾノツクバネウツギ) , *Viburnum awabuki* (サンゴジュ) ; Compositae : *Centaurea cyanus* (ヤグルマソウ) , *Chrysanthemum coronarium* (シェンギク) , *C. morifolium* (キク) , *Helianthus annuus* (ヒマワリ) , *Lactuca sativa* var. *capitata* (レタス) .

*) C : From *Cornus controversa* ; F : From *C. florida* ; K : From *C. kousa*.

**) M : Formed distinct marginal zone ; S : Formed leaf spot without zonation ; Z : Formed zonate spot.

***) () : Color of the marginal zone ; B : Brown ; GB : Grayish brown ; GnG : Greenish gray ; O : Olive ; PB : Purplish brown ; RB : Reddish brown ; YB : Yellowish brown.

VII 考 察

輪紋葉枯病は1973年に鹿児島県の茶園ではじめて発見され、新病害として記録された(5)。次いで島根県下の公園や林地のツバキ・サザンカ類にも発生が記録された(8, 9)。これらはいずれも葉にキノコ状菌体を中心とした輪紋斑を形成して葉枯れと激しい落葉を起こすなど、被害の大きな病気であった。病原菌は培地上あるいは病斑上でクロコニディアを形成するが、分類の決め手となる分生子や子のう胞子などを自然界でも培養上でも形成しないために、今までのところ分類学上の所属が明らかではない。しかし周藤(8, 9)は特徴的なキノコ状菌体の形態と輪紋を形成する病徵が互いによく一致することから、チャノキとツバキ・サザンカ類の輪紋葉枯病を同一病原菌による病気であると結論した。

ミズキ類の輪紋葉枯病も病標徵と病原菌の形態が、チャノキなどの輪紋葉枯病とよく一致する(表2)。人工接種でも、ハナミズキ病斑上の菌体がチャノキとツバキの接種葉に斑点を形成して落葉をひき起こすなどの強い病原性を示した。ミズキ類分離菌の生育最適温度や菌そうの形狀は、周藤氏から分譲をうけたサザンカの輪紋葉枯病菌とよく一致した。また野中ら(6, 7)はチャノキ輪紋葉枯病菌がPDAとチャノキ葉煎汁培地を好適として、15~25°Cの範囲で良く生育し、適温は22~23°Cであると報告した。これはミズキ類およびサザンカの輪紋葉枯病菌がPSA培地で生育が良く、また宿主植物であるハナミズキの葉煎汁培地でも比較的生育が良好で、適温も22~26°Cであることとほぼ一致した傾向を示した。野中ら(6)および周藤(9)によると、チャノキとサザンカから分離した菌は、BLB照射下の菌そう上に自然状態で見られるキノコ状菌体と同様のものを形成した。

しかし筆者がミズキ類から分離した菌株は、BLBを照射してもキノコ状菌体を形成しなかった。周藤氏の教示によれば、ツバキ・サザンカ類の輪紋葉枯病菌の場合には、菌株によって菌そうの形態にかなりの変異が見られ、菌体を形成しない菌株も多数認められたという。従って培養上での菌体の形成の有無は菌株の差異と判断しても良いと思われる。以上のように病標徵、病原菌の形態、病原性、培養性質が相互によく一致することから、ミズキ類に輪紋葉枯症状を起こす菌は、チャノキおよびツバキ・サザンカ類に発生する輪紋葉枯病菌と同一菌であると判断した(2, 3)。

新たに被害を観察し、病徵などを記述したケヤキ、クロモジ、アブラチャン、マメザクラ、パライチゴ、モミジイチゴ、コゴメウツギ、アオハダ、エンコウカエデ、ヒメシャラ、キヅシ、ヤマカシュウ、オニドコロ、ミツバツチグリ、ゲンノショウコの病氣も、病標徵、病原菌の形態が一致することと人工接種の結果から、ミズキ類などの輪紋葉枯病と同一の病氣と考えられる。病名については輪紋の不明確な種類もあるが、一病原一病名の原則を尊重して、いずれも輪紋葉枯病と名付けたい。

現在までに輪紋葉枯病の自然発生が確認されている宿主と分布は以下のとおりである。

宿主 ゼンマイ科：ゼンマイ(*Osmunda japonica* Thunb.) (7)；ユリ科：ヤマユリ(*Lilium auratum* Lindl.) (7)，サルトリイバラ(*Smilax china* Linn.) (8)，ヤマカシュウ(*S. sieboldii* Miq.)；ヤマノイモ科：ヤマノイモ(*Dioscorea japonica* Thunb.) (7)，オニドコロ(トコロ，*D. tokoro* Makino)；ニレ科：ケヤキ(*Zelkova serrata* (Thunb.) Makino) (4)；モクレン科：シキミ(*Illicium religiosum* Sieb. et Zucc.) (8)；ク

Table 2. Comparison of the morphology of fruiting-like bodies on *Cornus*, *Camellia* and *Thea*.

Host species	Diameter of fruiting-like bodies (μm)	Investigator
<i>Cornus controversa</i>	250~410	The author
<i>C. florida</i>	150~430	"
<i>C. kousa</i>	360~450	"
<i>Camellia japonica</i>	410~520	Suto (9)
" "	300~570	The author
<i>C. sasanqua</i>	300~375	Suto (9)
<i>Thea sinensis</i>	100~600	Nonaka et al. (7)

スノキ科：クロモジ (*Lindera umbellata* Thunb.) (4), アブラチャソ (*Parabenzoin praecox* (Sieb. et Zucc.) Nakai); バラ科：イチゴ類 (*Fragaria* sp.) (7), ミツバツチグリ (*Potentilla freyniana* Bornm.), マメザクラ (*Prunus incisa* Thunb.) (4), バライチゴ (*Rubus illecebrosus* Focke.), ナガバモミジイチゴ (*R. palmatus* Thunb.) (8), モミジイチゴ (*R. palmatus* var. *corytophyllus* (A. Gray) Koidz.) (4), コゴメウツギ (*Stephanandra incisa* (Thunb.) Zabel) (4); フウロソウ科：ゲンノショウコ (*Geranium thunbergii* Sieb. et Zucc.); カタバミ科：カタバミ (*Oxalis corniculata* Linn.) (7); モチノキ科：アオハダ (*Ilex macropoda* Miq.) (4); カエデ科：エンコウカエデ (*Acer mono* Maxim. var. *marmoratum* Hara forma *dissectum* Rehder) (4); ブドウ科：ツタ (*Parthenocissus tricuspidata* (Sieb. et Zucc.) Planch.) (7); ツバキ科：カントバキ (*Camellia hiemalis* Nakai) (8), ヤブツバキ (*C. japonica* Linn. var. *japonica*) (8, 9), サザンカ (*C. sasanqua* Thunb.) (9), ヒサカキ (*Eurya japonica* Thunb.) (7), ヒメシャラ (*Stewartia monadelpha* Sieb. et Zucc.) (4), チャノキ (*Thea sinensis* Linn.) (1, 5, 7, 9); スミレ科：スミレ (*Viola mandshurica* W. Becker) (7); キブシ科：キブシ (*Stachyurus praecox* Sieb. et Zucc.) (4); ミズキ科：ミズキ (*Cornus controversa* Hemsl.) (2, 3), ハナミスキ (*C. florida* Linn.) (2, 3), ヤマボウシ (*C. kousa* Buerger ex Hance) (2, 3); ツツジ科：ツツジ類 (*Rhododendron* sp.) (7); キク科：ヨモギ (*Artemisia princeps* Pampan.) (7); 以上18科35種。

分布 九州：鹿児島 (5, 7); 本州：島根 (8, 9), 岡山 (3), 新潟, 静岡 (1), 神奈川 (2, 3), 東京 (2, 3), 福島 (3); 以上8都県。

野中ら (7) は53科95種の植物にチャノキ輪紋葉枯病菌の菌体を接種し, 36科58種に発病を確認している。筆者と野中らが共通に供試し, 両方に感受性を示した種類はツユクサ, ツバキ, チャノキであり, 野中らの実験でだけ病斑を形成した種類はイチヨウ, オヒシバ, モチノキ, カナメモチ, カタバミ, マサキ, イボタノキ, サクラ類・バラ類・カエデ類・ツツジ類(いずれも種の記載なし)であった。筆者が自然発生宿主以外に新たに感受性を確認し, 野中らのリストに追加すべきものは, ホソバテンジクメギ, ヤブニッケイ, キンミズヒキ, リンゴ, ズミ, トキワサンザシ, シロヤマブキ, ワレモコウ,

Spiraea bumalda, ハゼ, ウメモドキ, サンショウ, セイヨウシャクナゲ, カルミア, ガマズミの8科15種であった。野中らの結果と合わせれば, 34科61種が新たな宿主となる可能性を持つことになる。

このように自然発生の状況と人工接種の結果からみて, 輪紋葉枯病菌は著しく多犯性的の病原菌で, 落葉樹, 常緑樹, 草木類を問わず, 広範な宿主範囲を持つものと判断された。今後調査が進むにつれて, 本菌の分布と宿主範囲はさらに拡大すると思われる。特に宿主の中に特用作物や観賞樹木として重要な樹種が多く含まれることから, 本病の発生には十分な注意が必要である。

VII 摘要

1. ミズキ類に新しい病気(輪紋葉枯病)が発生した。本病は初夏から発生はじめ, 葉に輪紋斑を形成して, 激しい葉枯れと落葉を引き起こすために, 宿主の観賞樹木としての価値を著しく損ない, 樹勢の衰退をもたらす。

2. 病原菌は病斑上にキノコ状の菌体を形成し, 培養上でミクロコニディアを生産するが, 自然状態および培養とともに, 分類を決定する分生子や子のう胞子などを形成しないので, 分類学上の所属は未定である。

3. 本菌は22~26°Cに生育適温を持つが, 36°C以上では発育できない。V 8 ジュース, P S A 培地で生育が良く, ツバベックなど合成功地では劣った。

4. 人工接種では13科26種に病斑を形成し, 本菌が木本, 草本を問わず, 広範な植物に病原性を持つことが確認された。

5. 病標徴, 菌体の形態, 病原性, 培養性質の一致から, 本菌はチャノキ, ツバキ類, サザンカ類の輪紋葉枯病菌と同一であると結論された。

6. 新たに木本のケヤキ, クロモジ, マメザクラ, バライチゴ, モミジイチゴ, コゴメウツギ, アオハダ, アブラチャソ, エンコウカエデ, ヒメシャラ, キブシ, および草本のヤマカシュウ, オニドコロ, ミツバツチグリ, ゲンノショウコにも本病の発生を記録し, 宿主リストに加えた。本病は8都県に分布し, 自然発生病主はツバキ科, ミズキ科, バラ科など18科35種となった。

引用文献

- (1) 福田徳治・高屋茂雄・野中寿之, 1978: 静岡県ではじめて発生が確認されたチャ輪紋葉枯病. 茶業研報48, 77-78.
- (2) 堀江博道, 1978: ミズキ類の輪紋葉枯病(新称)(講要). 日植病報44(3), 376-377.
- (3) ———, 1979: ミズキ類の輪紋葉枯病. 森林防疫

- 28(4), 65-67.
- (4) 堀江博道, 1980: ミズキ類輪紋葉枯病菌の宿主範囲
(講要), 日植病報46(1).
- (5) 野中寿之・植原一雄, 1974: チャ輪紋葉枯病(新病害)に関する研究. 1. 発生状況, 病徵および病原菌の分離について(講要), 同上40(2), 130.
- (6) ———・———・丸山正司, 1974: 同上. 3. 病原菌の形態と若干の性質について(講要), 同上40
- (2), 130-131.
- (7) ———・———, 1974: 茶の輪紋葉枯病に関する研究. 1. 発生状況, 病徵および病原菌の分離について, 九州農業研究36, 115-117.
- (8) 周藤靖雄, 1977: ツバキ輪紋葉枯病(新称), 森林防疫26(4), 49-51.
- (9) ———, 1978: サザンカ輪紋葉枯病(新称). 同上27(10), 167-169.

Explanation of photographs

1. Diseased leaf of the zonate leaf spot of *Cornus controversa*.
2. Fruiting-like bodies on enlarged spots.
3. Diseased leaf of *Cornus florida*.
4. *C. kousa*.
5. *Zelkova serrata*.
6. *Lindera umbellata*.
7. *Parabenzoin praecox*.
8. *Prunus incisa*.
9. *Rubus palmatus* var. *coptophyllus*.
10. *Stephanandra incisa*.
11. *Ilex macropoda*.
12. *Acer mono* var. *marmoratum* forma *dissectum*.
13. *Stewartia monadelpha*.
14. *Stachyurus praecox*.
15. Upper surface of fruiting-like body on *C. controversa*.
16. Vertical section of fruiting-like body on *C. florida*.
17. Mycelial growth on PSA kept under various temperatures, with isolate from *Cornus controversa*.
18. Isolate (No. XCC 3) from *C. florida*.
19. Isolate (No. XCE 9) from *C. florida*.
20. Isolate from *C. kousa*.
21. Isolate from *Camellia sasanqua*.
22. Mycelial growth on various agar media, with isolate from *Cornus controversa*. (R: Richards' solution; W: Waksman's solution; P: Potato sucrose; Cz: Czapek's solution; C: Dogwood leaf decoction; M: Malt extract; V8: V-8 juice).
23. Isolate (No. XCC 3) from *C. florida*.
24. Isolate (No. XCE 9) from *C. florida*.
25. Isolate from *C. kousa*.
26. Isolate from *Camellia sasanqua*.
27. Microconidia produced on PSA.
28. Isolation from spots occurred with inoculation (Left: *Cornus kousa*; Right: *C. florida*).
29. Symptoms on inoculated plants; *Berberis sanguinea*.
30. *Cinnamomum japonicum*.
31. *Agrimonia pilosa*.
32. *Malus pumila* var. *domestica*.
33. *M. sieboldii*.
34. *Pyracantha coccinea*.
35. *Rhodotypos scandens*.
36. *Sangiusorba officinalis*.
37. *Spiraea bumalda*.
38. *Rhus succedanea*.
39. *Ilex serrata*.
40. *Camellia japonica* var. *hortensis*.
41. *Thea sinensis*.
42. *Stachyurus praecox*.
43. *Cornus officinalis*.
44. *Kalmia latifolia*.
45. *Rhododendron hybrideum*.
46. *Viburnum dilatatum*.

