Myrothecium roridum によるクワ暗斑病 (新称)*

高橋 幸吉**・瀬川 裕美***・小林 享夫†

Kokichi TAKAHASHI**, Hiromi SEGAWA*** and Takao KOBAYASHI† :
Myrothecium Leaf Spot of Mulberry Caused by *Myrothecium roridum* Tode : Fries

Abstract

A new leaf spot disease of mulberry (*Morus alba* and *M. bombycis*) caused by a species of *Myrothecium* broke out in Kagoshima Prefecture in 1991 and 1992. Inoculation tests confirmed that the causal fungus was pathogenic to 133 species of plants belonging to 96 genera of 45 families. Symptoms were various, depending on plant species, and included necrotic lesions, stem canker or damping-off. Based on morphological, cultural and pathological characters, the causal fungus was identified as *Myrothecium roridum* Tode : Fries.

(Received July 7, 1993)

Key words: Mulberry, new leaf spot, *Myrothecium roridum*, host range.

鹿児島県蚕業試験場構内桑園において、1991年にクワ品種一ノ瀬に、1992年には密植夏切桑園の10品種を中心に、葉の斑点性の新病害が多発した。調査の結果、わが国ではクワに未知の新病害で、病原菌は *Myrothecium roridum* Tode : Fries と同定された (高橋ら, 1993)⁹⁾。本病害の発生は現在鹿児島県下数か所の桑園に認められている。

本菌は諸外国においては多くの植物の茎葉に壊死斑点・萎ちょう、茎枯れあるいは立枯れを引き起こす多犯性種として知られており^{1,2,8)}、わが国でもクワでの発生と同年に高野 (1992)⁷⁾ によりニチニチソウの褐斑病として報告された。なお、本菌によるクワの病害としては、Pandery and Singh (1989)⁵⁾ がインドにおいて *Morus alba* に発生した報告があるが、接種による病原性は確認されていない。

発生と病徴 本病は夏季にクワの下葉から発生し始め、9月以降に病斑が目立つようになる。病斑部は初め浸潤状で、間もなく周縁で濃く内側は淡い暗褐色となり、大きい病斑では組織が乾固して薄くなるために

亀裂を生じ穴が開く (Plate I-1, 2)。この壊死斑には円形のものや葉脈に囲まれた大小不定形の角ばった大きな斑紋がみられる。

Table 1 に示したように、本病の発生は普通植えより密植でかつ下葉ほど多かった。これらの発生傾向より、本病の伝染源が地面にあることおよび陰湿な環境で本病の発生しやすいことが推察された。また、クワ品種間の罹病程度には著しい差異が認められた。

病原菌 分生子座 (sporodochium) は葉裏に形成される場合が多く (Plate I-2)、分生子は球形、円錐形あるいは平板状の直径約 40~650 μm の光沢のある黒色の集塊となり、周縁に房状の白い菌糸を伴う (Plate I-3)。分生子は束状に密生した長円筒形のフィアライド (phialide) から形成され、両端が丸いほぼ均一の円筒形で、大きさは約 7×2 μm のものが多く、無色あるいは淡オリーブ色、単細胞である (Plate I-4)。上記の分生子塊を希釈して PDA 培地に塗抹することにより容易に本菌を分離することができた。分離培養した本菌より形成された分生子を殺菌水で約 10⁷ 個/ml に希釈

* 本報告は 1992 年 11 月に日本植物病理学会秋季関東部会で発表した⁹⁾。

** 日本植物防疫協会研究所 Institute of Japan Plant Protection Association, Kessoku, Ushiku, Ibaraki 300-12, Japan

*** 鹿児島県蚕業試験場 Kagoshima Prefectural Sericultural Experimental Station, Higashiichiki, Kagoshima 899-22, Japan

† 林業科学技術振興所 Forest Development Technological Institute, Rokuban-cho 7, Chiyoda-ku, Tokyo 102, Japan

Table 1. Incidence of *Myrothecium* leaf spot on mulberry

Mulberry cultivars investigated	Diseased young shoots (%) ^{a)}		Diseased leaves (%) ^{b)}		
	Dense planting	Common planting	0~60 cm	60~120 cm	120~180 cm
<i>Morus alba</i> (karayamaguwa)					
cv. Ichinose	90	25	29	19	0
cv. Shinichinose	88	17	44	10	0
cv. Minamisakari	31	12	4	0	0
cv. Tokiyutaka	51	15	27	2	6
cv. Hayatesakari	35	14	5	3	0
cv. Aobanezumi	98	27	100	38	0
cv. Ooyutaka	72	8	13	45	0
<i>Morus bombycis</i> (yamaguwa)					
cv. Yukishinogi	63	13	8	0	0
cv. Yukishirazu	98	20	72	19	8
cv. Shinkenmochi	63	15	29	3	6

a) Investigated on Oct. 9, 1992 on dense planting (1.2×0.5 m) and common planting (2.0×0.5 m) fields of 0.5a/cultivar.

b) Investigated on Sept. 30, 1992 at each height from ground in dense planting field.

Fig. 1. Growth of *Myrothecium roridum* isolate K-1 under different temperatures after 12 days on PDA medium.

して、ポット栽植クワ品種一ノ瀬、しんいちのせ等の全身あるいはそれらの切り取った葉表面上に噴霧接種し、25°C湿室に保つと16時間以内に、ポット植えでは若い葉、葉柄および茎に暗褐色の病斑を生じ始め、湿室に保った切り取り葉では病斑形成に続いて分生子座が形成された (Plate I-1, 2)。

病原菌の培養的性質 クワ分離菌株 K-1 (1991 年一ノ瀬から分離, MAFF 236023) を前培養したのち、直径 5 mm の菌叢円板を PDA 平板培地に置床し、5~40°C 暗黒条件で菌糸の伸長を調べた。Fig. 1 に示すように本菌は 10~35°C の範囲で生育し、最適温度は 28°C 付近で 12 日後に菌叢直径 6.5 cm に達した。菌叢は綿毛状で初め白く、のち次第に淡橙色を帯び、ほぼ輪帯状に分生子を容易に形成した。1991~'92 年に分

離した 10 分離菌株はすべて同様の菌叢を形成し、菌株による差異は認められなかった。クワ分離菌株 K-1 および K-2 (1992 年一ノ瀬から分離) と *M. roridum* のインドネシア産菌株 S-1 (MAFF 235944, ダイズ分離菌株), M-1 (MAFF 235945, リョクトウ分離菌株) および M-4 (MAFF 235946, リョクトウ分離菌株) との菌叢の比較を行った結果では、ダイズ分離菌株はクワ分離菌株と同様であったが、リョクトウ分離菌株の菌叢は羊毛状で白に鮮黄色の環状帯を幅狭く形成するものの、灰白色で生育や分生子形成が遅いものがあった (Plate I-5)。また、ダイズおよびリョクトウ分離菌株では扇状変異も起こりやすい傾向がみられた。クワ分離菌株の分生子形成は 25°C 暗黒条件で 4~5 日後から認められ、照明 (40 W 昼光色の蛍光灯) 下ではより速く分生子を形成し、暗緑色不定形の分生子塊 (径 0.04~2.6 mm) をほぼ同じ同心円上に散在する。分生子は束状に形成されたフィアライドから形成され、直径約 0.05~2.5 mm、暗緑~黒色の分生子塊となる (Plate I-6, 7, 8)。分生子は水中では発芽しないがブドウ糖加用ジャガイモせん汁液中では良く発芽した。上記の 5 菌株の分生子塊は、円盤濾紙上に塗布し乾燥状態で 5, 15, 25°C で保存した結果、いずれの温度下でも 1 年以上生存した。以上のように培養的諸性質はクワ分離菌株間では安定していたが、他種作物からの分離菌株では菌叢の性状に変化がみられた。

各種植物に対する病原性 培養して形成されたクワ分離菌株 (K-1) の分生子を殺菌水約 10⁷ 個/ml の濃度に希釈し、45 科 96 属 133 種のポット植えの幼苗植物へ噴霧接種し、温室内 (約 20~30°C) で 1~2 日間保湿

Table 2. Morphological comparison of *Myrothecium* species isolated from mulberry with *M. roridum*

		Mulberry isolate (K-1) ^{a)}	<i>Myrothecium roridum</i> ^{b)}
Sporodochium	Shape	spore mass flattened or convex, sessile marginal hyphae of white	spore mass flattened or convex, sessile, marginal hyphae of white
	Color	spore mass green, becoming jet black	shiny black
	Size	40-650 μm in diam., about 50-150 μm in deep	60-750 μm in diam., 40-150 μm in height
Phialide	Size	10-15 $\times$ 1.5-2 μm	11-16 $\times$ 1.5-2 μm
Conidium	Shape	cylindrical or narrowly ellipsoid	rod shaped or narrowly ellipsoid, rarely slight ovoid
	Size	6-7.5 $\times$ 1.5-2 μm	5.5-7 $\times$ 1.5-2 μm
	Color	hyaline in pale olive, black in mass	hyaline to dilute olivaceous, black in mass

a) Authors, b) Tulloch (1972)⁸⁾.

したところ、全植物において0.5～2日後から白～暗色の病斑を形成し始め、感染が認められた。供試植物の科名と種の数(カッコ内は2種以上の場合のみを示す)は、ウラボシ、ドクダミ、クワ (4)、アカザ (4)、ヒユ、オシロイバナ、ザクロソウ、ナデシコ (4)、メギ、モクレン、アブラナ (8)、ベンケイソウ (2)、バラ (2)、マメ (12)、フウロソウ (2)、ミカン、カタバミ、トウダイグサ、ムクロジ、ツゲ、パンヤ、ツバキ、スマレ (3)、シュウカイドウ (3)、ウコギ、ミズキ、ヤブコウジ、ツツジ、サクラソウ (2)、モクセイ、キョウチクトウ、ヒルガオ (3)、シソ (3)、ナス (11)、ゴマノハグサ、イワタバコ、キツネノゴマ、アカネ、ウリ (4)、キク (15)、イネ、サトイモ、ユリ (6)、ヒガンバナ (2)、ラン (7)である (Plate II-3～8)。なお、マメ科植物ではダイズ12品種、インゲンマメ7品種、アズキ3品種、リョクトウ3品種が容易に病斑を形成した。オリズラン、アマリリスなどは数回の接種試験で常に病斑が極めて少なかった。病徴は植物により異なり、葉の薄いトウモロコシ、ウリ類、フウセンカズラなどは灰白色、葉の厚いワサビ、ソラマメ、シンビジウム、ラッカセイ、トウネズミモチなどが、黒褐～黒色、中程度のジャガイモ、インゲンマメ、クワなどが淡褐～暗褐色の斑点または不定形の斑紋をそれぞれ生じた。また、本菌は多くの植物の葉柄、茎にも病斑を形成した。リョクトウ、トウモロコシ、ハウレンソウ、ペニバナ、タバコ、キンギョソウなどの幼植物では葉枯れ、茎枯れあるいは立枯れを起こした。前記のダイズ分離菌株 (S-1)、リョクトウ分離菌株 (M-1, M-4) もクワ、ダ

イズ、リョクトウ、アズキ、インゲンマメ、タバコ、キンギョソウに対して、クワ分離菌株と同様の病原性を示した (Plate II-9)。以上の結果から、本種菌株を極めて多犯性の病原菌であることが確認された。

病原菌の同定および病名 前述の本菌の形態的特徴は、Tulloch⁸⁾による *Myrothecium* 属の記載と一致した (Table 2)。本菌は分生子の表面に縦しわがなく、輪生分岐したフィアライドが円筒形でほぼ同長、分生子座の周縁菌糸の先端にいぼ状の細胞がなく、分生子は長さ10 μm 以下、桿菌状あるいは幅の狭い楕円形であり、多くの植物に対して病原性を示すことなどから *M. roridum*, Tode : Fries と同定した。*M. roridum* は古くから植物の表面、土壌、織物 (セルロース分解能が高いので害菌とされている) などから分離され、世界的に分布する菌種として知られている。わが国からも Matsushima (1973)³⁾ が土壌から分離し、図解している。植物病原菌としては、多犯性種として知られ、熱帯から温帯地方に広く分布し、植物の地上部に壊死斑点、茎枯れ、立枯れなどを起こすとともに、根にも感染することが報告されている。また、腐生菌として土壌で生活して土壌伝播するほか種子伝染も知られている^{3,8)}。Tulloch⁸⁾ は、約87属112種の植物に発生を認め、その後も接種試験を含め極めて広範囲の植物を侵すという報告が多い^{1,2)}。しかし、本菌によるクワの病害はわが国では未記録であるので、本病をクワ暗斑 (あんはん) 病 (*Myrothecium* leaf spot) と新称することを提案する (高橋ら, 1993)⁶⁾。

引用文献

1. Chase, A.R. (1983). Influence of host plant and isolate source on *Myrothecium* leaf spot of foliage plants. *Plant Dis.* 67: 668-671.
2. Holliday, P. (1989). *A Dictionary of Plant Pathology*. Cambridge Univ. Press, Cambridge. p. 195.
3. Matsushima, T. (1975). *Icones microfungorum a Matsushima lectorum*. Published by the author, Kobe. p. 99, pl.

323 and 327.

4. Nguyen, T.H., Mathur, S.B. and Neergaard, P. (1973). Seed-borne species of *Myrothecium* and their pathogenic potential. Trans. Br. mycol. Soc. 61 : 347-354.
5. Pandey, P.C. and Singh, S. (1989). Three important diseases of mulberry in India, Ind. J. For. 12 : 255-258.
6. 高橋幸吉・小林享夫・瀬川裕美 (1993). *Myrothecium roridum* による暗斑病 (新称). 日植病報 59 : 99 (講要).
7. 高野喜八郎 (1992). *Myrothecium roridum* Tode ex Fr. によるニチニチソウの褐斑病. 北陸病虫研報 40 : 37-42.
8. Tulloch, M. (1972). The genus *Myrothecium* Tode ex Fr., Mycol. Papers, 130 : 1-42.

Explanation of plates

Plate I Symptoms on mulberry caused by *M. roridum* and features of cultures on PDA medium.

1 : Diseased mulberry, 2 : White rimmed sporodochia (arrows) in large lesions produced on the reverse side of a leaf, 3 : A black sporodochium surrounded by white fringing hyphae, 4 : Conidia (Scale : 10 μ m), 5 : Two weeks old colonies of mulberry isolate K-1, soybean isolate S-1, and mung bean isolates M-1 and M-4 on PDA medium, 6 : Nineteen days old cultures of K-1 on PDA medium, 7 : Phialides formed on PDA medium, 8 : Conidia produced on PDA medium.

Plate II Symptoms of plants artificially inoculated with conidia of *M. roridum*.

1-8 : Symptoms of plants inoculated with K-1, (1 : Lesion and white rimmed sporodochia (arrows) produced on detached leaves of mulberry in 3 days after inoculation in plastic bags ; 2 : Symptoms of leaves and young shoots of *Morus alba*, 12 days after inoculation in a greenhouse ; 3 : *Glycine max* ; 4 : *Tetragonia expansa* ; 5 : *Solanum tuberosum* ; 6 : *Cucumis sativus* ; 7 : *Zea mays* ; 8 : *Antirrhinum majus*), 9 : Symptoms on leaves of *Vigna radiata* 10 days after inoculation with isolates of K-1, K-2, S-1, M-1 or M-4.

Plate I

Plate II