

テーブルヤシ類の株腐病 (新称)

堀江博道・飯嶋 勉*

(東京都農業試験場・*(社)農林水産技術情報協会)

First Occurrence of *Gliocladium* Stem Blight on *Chamaedorea* Palms Caused by *Gliocladium vermoeseni* in Japan

Hiromichi HORIE¹ and Tsutomu IJIMA

摘 要

東京都八丈島で発生したテーブルヤシ類の茎腐れ症状の原因を究明し、病原菌を形態的特徴および接種試験から *Gliocladium vermoeseni* (Biourge) Thom と同定し、茎腐病と命名した。病原菌はトックリヤシなどのヤシ科植物にも病原性を示し、また、菌糸の生育適温は25 °C であった。

1978年、東京都八丈島の観葉植物生産施設において、チャマエドレア・セフリジー (*Chamaedorea seifrizii*) の幼苗に茎の地際部が腐敗し、株枯れを起こす病害が多発生した。その後、1989年にはテーブルヤシ (*C. elegans*) の苗においても同様の病害が発生した。両植物とも、鉢植えの観葉植物として屋内装飾用に必要な。そこで、両植物の病害について、病原菌を解明し、その分類学的所属、宿主範囲などの知見を得たので報告する。

本研究を進めるにあたり、文献をご教示いただいた東京家政大学 一戸正勝博士、独立行政法人農業生物資源研究所 佐藤豊三博士、ならびに調査にご協力いただいた東京都中央農業改良普及センター八丈支所 金川利夫氏、東京都農業試験場 竹内 純氏にお礼申し上げます。

なお、本報告の概要は日本植物病理学会において口頭発表した(堀江・飯嶋, 1993)。

材料および方法

1. 発生状況および症状

本病の発生圃場において発生状況ならびに症状を観察し、記録した。

2. 菌の分離

分生子からの分離：チャマエドレア・セフリジーお

よびテーブルヤシの罹病茎上に生じた分生子を、それぞれ0.1%硫酸銅水溶液に浮遊させ、直ちに分生子浮遊液を素寒天(WA)平板培地に塗布した。この培地を、18 °C、暗黒下に24時間静置し、発芽した分生子を顕微鏡下で吊り上げ、ブドウ糖加用ジャガイモ煎汁寒天(PDA)平板培地で培養し、菌株を得た。下記の各項目では、いずれもチャマエドレア・セフリジー分離菌株GCs-1およびテーブルヤシ分離菌株GCe-1を供試した。

罹病組織からの分離：病斑が進展している組織片を次亜塩素酸ナトリウム溶液(塩素濃度10%)の20倍液で表面殺菌したのち、WA平板培地に置床し、18 °C、暗黒下で2~3日間培養後、発生した菌糸先端を切り取り、PDA平板培地あるいは同斜面培地で培養した。

3. 分離菌の病原性確認

分離源植物に対する分離菌の病原性を確認するために、前記2菌株を供試した。それぞれPDA培地で培養して得た分生子を殺菌水に懸濁し、10⁶個/mlの分生子浮遊液を作成し、鉢植えの健全なヤシ科植物に噴霧接種した。また、含菌寒天を植物の茎や葉に貼り付け接種し、表面を含水脱脂綿で被った。接種は無傷および有傷で実施した。有傷接種では束ねた針を熱し、植物体に焼き傷を付した。いずれの場合も、接種後、温室、

¹ Address: Tokyo Metropolitan Agricultural Experiment Station, 3-8-1 Fujimi-cho, Tachikawa, Tokyo 190-0013, Japan
2004年4月28日受領

暗黒下，18～20 に3日間置き，その後，実験室内で20～25 ，散光下に置いて，経過を観察した。また，各種ヤシ科種物の感受性を検討するために，ヤシ科10属13種の若い切り葉を供試し，上記と同様の方法で，焼き傷を付して，菌叢貼り付け接種を行い，発病の経過を観察した。

4．病原菌の同定

供試2菌株を，それぞれPDA平板培地またはコーンミール寒天(CMA)平板培地を用いて，20 ，暗黒下に2週間培養し，菌叢の特徴を観察した。また，CMA培地上に形成された菌糸，分生子柄，分生子などの形態を観察し，各器官の大きさを測定した。これらの形態的特徴を既知の文献と比較検討し，分類学的所属を決定した。



第1図 テーブルヤシ茎腐病の症状(1)
葉枯れが徐々に進行する

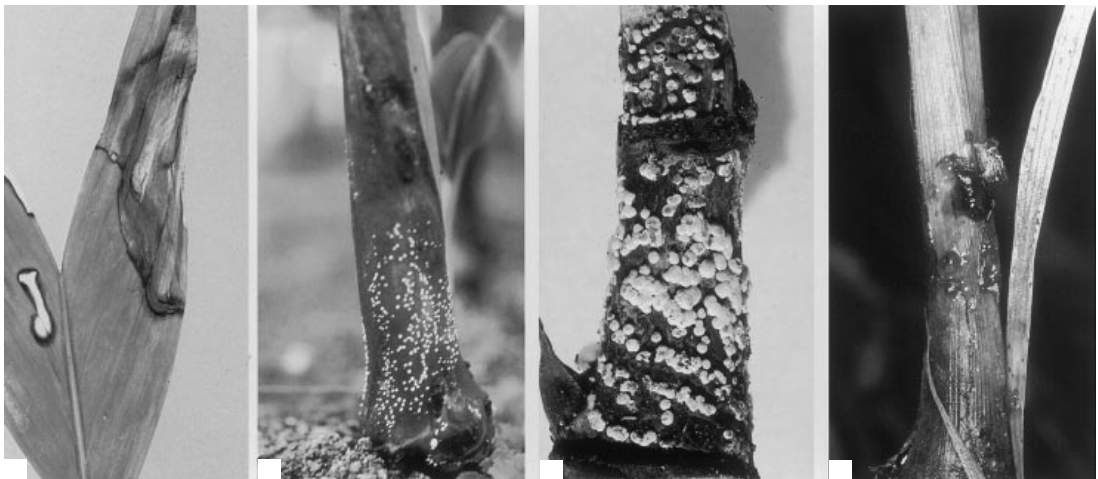
5．菌糸生育温度

菌糸生育と温度の関係を検討するため，PDA平板培地で前培養した供試2菌株を25 ，暗黒下で，48時間培養し，菌叢先端部から直径5mmのコルクボーラーで含菌寒天を打ち抜き，これを接種源とした。培養温度区は，5 から40 まで，5 間隔で設定した。PDA培地を供試し，各温度区3シャーレとし，暗黒下で培養し，24時間ごとに，72時間まで菌叢直径を計測した。

結 果

1．発生状況および症状

本症状(第1，2図)は，東京都八丈町(八丈島)の観葉植物生産施設において，チャマエドレア・セフリジーでは1978年9月，テーブルヤシでは1989年6月に発生を確認した。その後，恒常的に発生し，被害を生じている。両植物とも，発病ステージは一般に実生3年生未満の幼苗であり，しばしば，播種床一面の実生苗が徐々に枯死する場合や鉢上げ後の苗が罹病することが認められた。時には，出荷直前の1m長の鉢植え株に発生し，大きな被害を生じることもある。発病部位は主に茎の地際部であるが，罹病株を観察すると葉身にも病斑が発生している頻度が高かった(第2図)。茎の症状は，まず，地際部に暗緑色～暗褐色，水浸状の病斑が生じ，徐々に上方に進展した(第2図)。成木の茎では，病斑が基部から上方に伸長して長さ30～50cmになることが認められた。また，茎病斑は葉柄の基部へも拡大した。茎の病斑部からは暗褐



第2図 テーブルヤシ茎腐病の症状(2)

葉の斑点，茎の褐変腐敗，菌体の発生，菌体の拡大(表面は粉状)，病斑部から滲出したヤニ状物(， はテーブルヤシ， ， はチャマエドレア・セフリジー)

色で光沢があり、粘質のヤニ状物が滲出し、のち固化した(第2図)。やがて、茎と葉柄の病斑部には、ベージュ色ないし汚白色で、粉状の菌体(スポロドキア、分生子柄、分生子の集塊など)が豊富に生じた(第2図)。病斑が茎を取り巻くと上部が萎凋、枯死し、株枯れを起こした。葉柄に褐色の壊死条斑が生じると、その上の葉は徐々に生気を失い、次々と褐変、枯死した(第1図)。葉身には、淡褐色、不整長円形の斑点が散生し、葉脈に沿って徐々に伸展し、病斑が相互に融合し、大型病斑となり、さらに拡大して葉枯れを起こした。葉の病斑上にも菌体を生じるが、茎の罹病部ほど豊富には形成されなかった。

2. 分離菌の接種による病徴再現および各種テーブルヤシ類の感受性

1) 分離源宿主の病徴再現

チャマエドレア・セフリジーおよびテーブルヤシからの分離菌株の培養菌叢を、健全な各分離源植物の茎に貼り付け接種した結果、いずれも、3~4日後に有傷接種部位から褐変が広がり、1週間後にはヤニ状物が顕著に滲出し、のち固化した。やがて、病斑部にベージュ色~汚白色の菌体が豊富に生じた。接種2週間後までには、徐々に株全体の葉の生気が失せ、外葉から葉枯れを起こし、株全体が枯死した。また、両植物

の葉身に対する菌叢貼り付け接種においても、いずれも有傷接種部位から水浸状の病斑が葉脈に沿って長円形に広がり、病斑上にベージュ色の菌体が生じた。また、分生子浮遊液を接種した場合でも、有傷接種部位から発病が認められた。なお、無傷接種では菌叢貼り付けおよび分生子浮遊液接種のいずれにおいても、発病は認められなかった。また、無接種では、焼き傷を付した場合でもヤニは滲出しなかった。接種再現病斑部からの組織分離による菌体および同病斑上に発生した菌体は、それぞれ、接種菌と同一の形態を示した。

2) 各種ヤシ科植物の感受性

各種ヤシ科植物に対する供試2菌株の病原性の有無および程度はほぼ同様の傾向を示した(第1表)。供試植物の中では、トックリヤシ(*Mascarena lagenicaulis*)およびブラジルヒメヤシ(*Syagrus weddelliana*)の両菌株に対する感受性が高く、チャマエドレア・セフリジーおよびテーブルヤシと同程度あるいはやや低いものの病斑進展が顕著であった。また、トックリヤシモドキ(*Mascarena verschaffeltii*)がテーブルヤシ菌に感受性が認められ、病斑が拡大した。ピンロウジ(*Areca catechu*)、アレカヤシ(*Chrysalidocarpus lutescens*)、ノヤシ(*Clinostigma savoryana*)、ココヤシ(*Cocos nucifera*)は接種により、

第1表 テーブルヤシ類分離菌に対するヤシ科植物切り葉の感受性

ヤシ科植物	感受性 ^{a)}	
	CCs-1 (チャマエドレア・セフリジー)	CCe-1 (テーブルヤシ)
テーブルヤシ (<i>Chamaedorea elegans</i>)	+++	+++
チャマエドレア・セフリジー (<i>Chamaedorea seifrizii</i>)	+++	+++
ピンロウジ (<i>Areca catechu</i>)	+	+
アレカヤシ (<i>Chrysalidocarpus lutescens</i>)	+	+
ノヤシ (<i>Clinostigma savoryana</i>)	+	+
ココヤシ (<i>Cocos nucifera</i>)	+	+
ケンチャヤシ (<i>Howeia belmoreana</i>)	±	±
トックリヤシ (<i>Mascarena lagenicaulis</i>)	+++	++
トックリヤシモドキ (<i>Mascarena verschaffeltii</i>)	+	++
フェニックス・ロベレニー (<i>Phoenix roebelenii</i>)	-	±
ブラジルヒメヤシ (<i>Syagrus weddelliana</i>)	+++	++
カンノンチク (<i>Rhapis excelsa</i>)	±	±
シュロチク (<i>Rhapis humilis</i>)	-	±

注) 植物名は(社)日本インドア・グリーン協会(1998)および八丈島園芸植物編集委員会(2003)によった。なお、学名はChase(2001)を優先させた。

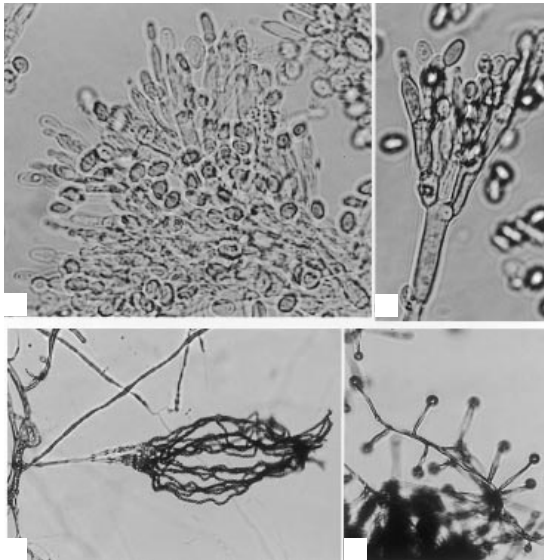
a) - : 感受性なし, ± : 病斑拡大1cm未満, + : 1cm以上, ++ : 3cm以上, +++ : 5cm以上。

病斑が1 cm以上伸展したが、3日後には拡大は留まった。

3. 病原菌の形態および分類学的所属

病原菌の各器官の形態について、第3、4図および第2表に示した。また、以下には供試2菌株の菌叢および各器官の形態の特徴を記録した。

PDA培地上では菌叢は豊富で表面は粉状となり、はじめ白色～ベージュ色、のち部分的に桃色となった。桃色部分は分生子が大量に形成されていた。CMA寒天培地上の菌叢は表面が不均一で粗い綿毛状ないし羊毛状、はじめ白色で、のちに成熟した分生子塊を形成して灰色を帯びた桃色となった。菌叢は変異しやすく、しばしば部分的に淡褐色を呈した。

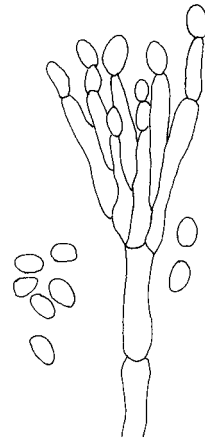


第3図 テーブルヤシ茎腐病菌 (GCs-1)

*Gliocladium*型構造,
同(メトレ, フィアライドおよび分生子),
鎖生する分生子, *Verticillium*型構造

菌糸は屈曲が多く、無色、隔壁を有し、分岐部はややくびれ、直径4.5~7 μmであった。分生子形成構造は*Gliocladium*型と*Verticillium*型の2型を有していたが、前者が豊富に形成された。

*Gliocladium*型構造では、分生子柄は気中菌糸から発生することが多く、直生またはゆるやかに湾曲し、無色、隔壁があり、分岐(ラミー)は形成しないか、または2~3本生じた。分岐は時に隔壁を有し、真直で、長さ15~38 μm、幅3~7 μmであった。メトレは分枝上または分生子柄上に、やや開いたほうき状に3~6本が叢生し、基部と先端はやや膨らみ、基部と分枝または分生子柄との隔壁部はややくびれ、長さ9~15 μm、幅3~6.5 μmであった。フィアライドは、メトレ上に3~5本生じ、大きさがやや不規則で、円筒形~ソーセージ形、先端はやや尖り、長さ8~23 μm、幅2.5~4 μmであった。分生子は、フィアライドから生じ、無色、卵形、楕円形ないし広楕円形、大きさ



第4図 テーブルヤシ茎腐病菌 (GCs-1) の図
*Gliocladium*型構造のメトレ, フィアライドおよび分生子

第2表 テーブルヤシ類分離菌株の形態と既知種との比較

菌株(分離源), 種名	メトレ		フィアライド		分生子	分生子鎖
	本数	長さ×幅(μm)	本数	長さ×幅(μm)	長さ×幅(μm)	長さ(mm)
GCe-1 (チャマエドレア・セフリジー)	4~6	10~15×3~5	3~5	10~20×2.5~4	4.5~8×3~5	~2
GCs-1 (テーブルヤシ)	3~5	9~15×3~6.5	3~5	8~23×2.5~3.5	4.5~8×3~5.5	~2
<i>Gliocladium vermoeseni</i> ^{a)}		7~15×2.5~5	2~5(7)	10~20×2.5~3.5	5~7.5×3~4	
<i>G.vermoeseni</i> ^{b)}		10~12×3		8~12(20)	4~6×3~4	1~2

a) Biourge(1923): *Penicillium vermoeseni* Biourge の記載 (Raper and Thom(1949)から引用)

b) Raper and Thom (1949)

4.5 ~ 8 × 3 ~ 5.5 μm, 連生し, 培養1週間後には長さ40 ~ 360 μm, 30日後には長さ2mmに及んだ。

*Verticillium*型構造は空中菌糸から生じ, 2 ~ 4本のフィアライドが輪生または単生し, フィアライド先端に分生子の集塊を擬頭状に形成した。

以上の形態的特徴を既知の文献と比較検討した結果, 本菌は*Gliocladium*型と*Verticillium*型の2型を有すること, 各器官の形態的特徴がBiourge (1923) およびRaper and Thom (1949) による*Gliocladium vermoeseni* (Biourge) Thomの記載とほぼ一致すること(第2表)から同種と同定した。

4. 菌糸生育温度

供試菌株はPDA培地において, 10 ~ 30 の範囲で生育した(第5図)。25 °Cでは, 両菌株とも生育が最も良好であり, 3日後には菌叢の直径は65mmとなった。

考 察

本論文において, テーブルヤシ類2種(チャマエドレア・セフリジーおよびテーブルヤシ)に発生した茎腐れ症状は, 分離菌の病原性確認および形態的特徴から, *Gliocladium vermoeseni*による病害であることを明らかにした。本病に関して, 我が国では文献的記録がなく, 本論文が初めての報告である。病原菌種名について, Raper and Thom (1949) およびReynolds (1964) によれば, 当初は*Penicillium vermoeseni* Biourgeとして記載されたが, その後, *Gliocladium*属に転属され, *G.vermoeseni* (Biourge) Thomと変更された。本種の所属については種々の議論があり, 分生子の間に微細な連結構造をもって密着して連鎖することから, 本種を再度*Penicillium*属に転属するべきとの意見がある(Raper

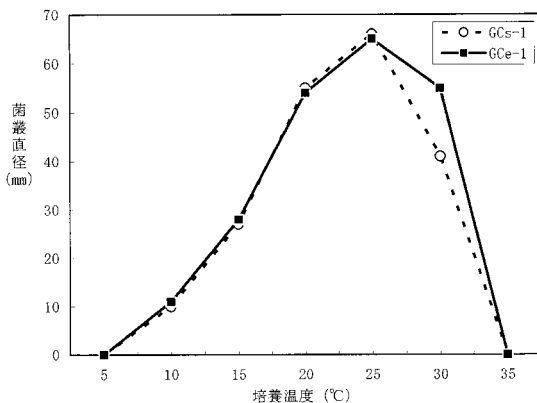
and Thom, 1949; Domsch et al., 1980) が, 本論文では, Farr et al. (1989) に従い, *G.vermoeseni*を採用する。

*Gliocladium vermoeseni*によるテーブルヤシ類の病害は, 北アメリカでは1938年に初めて報告され(Farr et al., 1989; Reynolds, 1964), その後, 観葉植物の病害解説(Chase, 1987, 1997, 2001)に広く掲載されている。

本病の病名については, 主要な病徴が茎部の腐敗であり, 外国においてもstem blight, stem rotが主要な症状であるとされている(Chase, 1987, 1997, 2001; Reynolds, 1964)ことから, テーブルヤシ類「茎腐病」(kuki-gusare-byo)と命名したい。英名については, アメリカでは, *Gliocladium blight* (Chase, 2001), *Gliocladium stem blight* (Farr et al., 1989; Chase, 1997), Pink rot (Chase, 1997, 2001), Bleeding canker (Farr et al., 1989), Stem rot (Farr et al., 1989)が使用されている。このうち, Pink rotは病斑部に発生する菌体の色に由来する。我が国では, 堀江・飯嶋(1993)が講演要旨の英演題に*Gliocladium blight*を使用したことから, 日本植物病名目録(日本植物病理学会, 2000)では, 同英名が採用されている。しかし, 同目録における英病名は, Farr et al. (1989)など欧米において権威のある病名目録および菌類目録を参考にすることが基本であるため, 本病の英名は*Gliocladium stem blight*に変更することを提案したい。

我が国において本病が発生した植物は, 現在までのところ, 本論文によるチャマエドレア・セフリジーおよびテーブルヤシの2種のみである。外国では, アメリカにおいて, *Arecastrum romanzoffianum* (*Syagrus romanzoffianum*, *Cocos plumosa*), テーブルヤシ, キレパテーブルヤシ(*Chamaedorea erumpens*), チャマエドレア・セフリジー, アレカヤシ, ヒロハケンチャヤシ(*Howeia forsteriana*), カナリーヤシ(*Phoenix canariensis*), *Phoenix dactylifera*, *Washingtonia filifera*, ワシントンヤシモドキ(*W.robusta*), また, ヨーロッパにおいてテーブルヤシでの本病の発生が記録されている(Chase, 1987; Farr et al., 1989; Marziano et al., 1980; Reynolds, 1964)。

本論文におけるヤシ科植物に対する接種の結果から, トックリヤシおよびブラジルヒメヤシの2植物が本菌に感受性が高いことを明らかにした。両植物は現在のところ, 我が国における観葉植物としての需要が



第5図 培養温度別の菌糸生育 (PDA培養3日後)
GCs-1: チャマエドレア・セフリジー菌
GCe-1: テーブルヤシ菌

低いことから、生産がほとんどなく、本病の発生および被害も認めていない。Reynolds (1964) はヤシ科植物12属16種にチャマエドレア・セフリジー菌を接種し、感受性を調査している。その報告では、感受性に程度を付していないため詳細は不明であるが、テーブルヤシ、チャマエドレア・セフリジー、ヒメテーブルヤシ (*Chamaedorea tenella*)、アレカシヤシの計5種に感受性があるとしており、著者らの供試植物と共通のチャマエドレア・セフリジーおよびアレカシヤシの感受性調査結果と一致する。フェニックス属 (*Phoenix*) 植物では、上記のようにカナリーヤシに本病が記録されている。同属のフェニックス・ロベレニー (*Phoenix roebelenii*) については、東京都八丈島において我が国における90%以上の切葉生産があるが、生産圃場においては本病発生が認められないこと、本論文およびReynolds (1964) の接種結果において同植物は本病菌に対して感受性がないか、あるいは感受性がきわめて低いことから、同植物での本病発生に関しては実用上の問題がないと判断される。なお、アメリカでは、カナリーヤシにおいて、*Fusarium oxysporum*と*Gliocladium vermoeseni*が関連したwilt and diebackが報告されている (Feather, 1980)。

本病の発生に関して、温室条件下における菌叢貼り付けおよび分生子浮遊液の噴霧接種とも有傷部位のみに発病が認められたことから、植物体の負傷が本病発生の誘因となり、また、蔓延には分生子が重要な役割を果たすことが示される。なお、Reynolds (1964) はチャマエドレア・セフリジーに対して、温室およびガラス・ハウスにおいて分生子接種を行い、有傷接種のみに93~100%と高い発病株率であったこと、また、Atilano et al. (1980) は有傷接種で病徴が認められ、無傷での発病率は低率であったことを、それぞれ報告している。これらの接種条件での結果は、本論文における接種結果と合致する。

本病菌はPDA培地において、10~30℃で生育し、最適温度は25℃であったが、Atilano et al. (1980) もほぼ同様の結果を得ており、同培地での生育最適温度域が24~27℃であり、30℃においては菌糸の生育が阻害されることを報告している。

本病の防除については、発生圃場での観察結果から、生産環境の改善が重要と考える。すなわち、テーブルヤシ類の生産施設では恒常的に高湿度状態が維持されている。また、播種床の実生苗、鉢上げ苗、出荷間際

の株などが同一の施設で栽培されており、罹病株の圃場衛生的な処理が不十分で、茎の病斑上に分生子が多発生している例も認められる。さらに、葉の擦れや茎部の傷害が観察される。これらは、上述の有傷接種の実験結果からも裏付けられ、本病の発生の原因や誘因となる。同様な注意としては、Chase (2001) が解説書において、本病防除対策として、植物を健全に維持すること、傷付けないことなどを指摘している。なお、我が国では本病の薬剤防除例がないが、外国ではマンゼブおよびベノミルの有効性が示されている (Atilano et al., 1980; Chase, 1997)。

引用文献

- Atilano, R. A. et al. (1980) Proc. Fla. State Hort. Soc. 93 : 194 - 195.
- Chase, A. R. (1987) Compendium of Ornamental Foliage Plant Diseases. APS Press. pp.29-30.
- Chase, A. R. (1997) Foliage Plant Diseases. Diagnosis and Control. APS Press. pp.18 - 19.
- Chase, A. R. (2001) Diseases of Woody Ornamentals and Trees in Nurseries (Ed.R.K.Jones and D.M.Benson). APS Press. pp.260 - 271.
- Domsch, K. H. et al. (1980) Compendium of Soil Fungi . Academic Press, London. pp.368 - 377.
- Farr, D. F. et al. (1989) Fungi on Plants and Plant Products in the United States. APS Press. pp.42 - 51.
- Feather, T.V. et al. (1980) California Plant Pathol. 51 : 5 - 7. [Rev.Pl.Pathol.60 : 606 (1981) の引用]
- 八丈島園芸植物図書編集委員会 (編) (2003) 八丈島の園芸植物 . 八丈町, 東京 . pp.210 - 213.
- 堀江博道・飯嶋 勉 (1993) 日植病報59 : 292 - 293.
- Marziano, F. et al. (1980) Annali della Facolta di Scienze Agrarie dell Universita degli Studi di Napoli Portici . 14 : 108 - 115. [Rev.Pl.Pathol.60 : 599 (1981) の引用]
- 日本植物病理学会 (編) (2000) 日本植物病名目録. 日本植物防疫協会, 東京 . p.549.
- Raper, K. B. and C.Thom (1949) A manual of the Penicillia. The Williams and Wilkins Company, Baltimore. pp. 681 - 682.
- Reynolds, J. E. (1964) Plant Disease Repr. 48 : 718 - 720. (社) 日本インドア・グリーン協会 (編) (1998) 熱帯花木と観葉植物図鑑 . 誠文堂新光社, 東京 . pp.186 - 203.