

ハグマノキ (スモークツリー) 炭疽病 (新称) の発生

奈尾雅浩

(愛媛県農業試験場)

Anthracnose of smoke tree, a new disease caused by *Colletotrichum gloeosporioides* (Penzig) Penzig & Saccard

By Masahiro NAO (Ehime Agricultural Experiment Station, Kaminanba-ko 311, Hojo, Ehime 799-2405)

Smoke tree (*Cotinus coggygria* Scop.) as cutting flower has been cultivated in Matsuyama and Hojo, Ehime prefecture since 1992. In July 2001, a new disease was found on smoke tree. Its typical symptom was irregular black lesion on the leaves, specially on the vein. Stem lesions and tip dieback were also observed. Acervuli and mucilaginous conidial masses of the causal agent appeared on the lesions under moist condition. The causal agent was identified as *Colletotrichum gloeosporioides* (Penzig) Penzig & Saccard (*C. gloeosporioides*) on the basis of morphological characters. Its conidia were hyaline, cylindrical, no septum, obtuse at the apex, $12\sim 16 \times 5\sim 6 \mu\text{m}$ in size. Appressoria were brown, irregular, $7\sim 14 \times 6\sim 10 \mu\text{m}$ in size. Inoculation experiments were carried out to clarify pathogenicity to smoke tree and other plants by using the isolate, SV2. Smoke tree cultivar 'Ruby-fur' was infected with the isolate and symptoms appeared on the inoculated leaves and stems. This isolate also infected broad bean cultivar 'Ryoushais-sun'. Indistinctive lesions formed on strawberry cultivar 'Sachinoka' and pea cultivar 'Ushui'. The optimum temperature for mycelial growth of isolates SV2, IS1 on PDA was 25°C. They could grow from 15 to 35°C. The isolate KU1 showed the best growth rate from 25 to 30°C. Fungicides effective for the control of the pathogen were searched *in vitro*. Benomyl was effective for inhibiting the mycelial growth on PDA containing the chemical. On the other hand, dietfencarb had no effect. This is the first report on a disease of smoke tree caused by *C. gloeosporioides*. Therefore, anthracnose of smoke tree was proposed for the name of the new disease.

はじめに

ハグマノキには幾つかの名称がある。本種は、和名ではスモークツリー、カスミノキ、ケムリノキ、英名では smoke tree, smokebush, smoke plant, Venetian sumac, wig tree と呼称されているが、本論文における名称は、日本植物病名目録 (2000) の記載に従い、和名はハグマノキ

(スモークツリー)、英名では smoke tree を使用する。ハグマノキの名称は、羽毛状となった花序がヤク (白熊=はぐま) の尻尾の毛でつくる払子 (ほっす) に似ていることに由来する (勝木, 1988, 写真1)。しかし、栽培現場では、スモークツリーが通称名となっている。本種は枝物材料 (切り花品目) として栽植されており (茂木, 1995),

愛媛県内においても松山市、北条市で1992年より果樹の転換作物として導入され、2001年には栽培面積が約2 haまで増加している。

2001年7月に、栽植されていたハグマノキにおいて、茎および葉に黒色の病斑を生じたり、葉柄基部の発病で落葉する症状が確認された。また、茎での発病が進むと、そこから先端部にある茎や葉が枯死していたため、枝物材料として出荷する際の商品価値を損ね、減収の要因となっている。

病斑部には降雨後に鮭肉色の分生子塊を生じ、検鏡すると *Colletotrichum* 属様菌の分生子が観察され、炭疽病の発生が疑われた。現在までにハグマノキにおける主な病害として、一場（2002）が紋羽病を、奈尾（2002）は、うどんこ病およびさび病の発生を報告している。しかし、炭疽病の発生報告は、国内外を通じて見当たらない。そこで、本病の発生状況や病原菌についての調査を行ったので、本論文ではその内容を報告する。

本論に入るに先立ち、有益な助言を頂いた財団法人林業科学技術振興所の小林享夫博士、独立行政法人農業生物資源研究所の佐藤豊三博士に深謝する。また、現地圃場の案内と栽培状況を教示頂いた、えひめ中央農業協同組合の池田一晃氏ならびに、試験遂行に配慮を頂いた愛媛県病害虫防除所の関係各位に心より感謝を申し上げる。

なお、本報告の概要は、平成14年度日本植物病理学会大会で講演発表した（奈尾，2002）。

材料および方法

1. 発病と病徴

2001年8月17日に、松山市、北条市でハグマノキが作付けされている19圃場を対象として、品種（9品種）別に発病状況を調査した。また、最も発病の著しい圃場では、7月30日に圃場内における発病株の分布状況を調査した。この調査は、枝・葉に多数の病斑がみられた株、葉の一部のみに病斑がみられた株および外観健全株に分けて行った。病徴については、肉眼観察により特徴を把握した。

2. 病原菌の分離

2001年7月25日に、松山市鷹子町の品種ルーファーより採集した罹病葉から組織分離法によって病原菌の分離を行った。葉脈間に形成された12

個の小斑点、葉柄と中央脈の20個の斑点部を採取し、それぞれの病斑から切り出した切片を、70%エタノール、1%次亜塩素酸ナトリウム水溶液に順次30秒間浸漬することで表面殺菌を行った。この切片を300ppmクロラムフェニコール含有PDA（寒天粉末：18g/ℓ）培地上に置床し、25℃の暗黒条件下で10日間培養した。生育した菌叢の一部を素寒天培地に移植し、形成された分生子を再び素寒天培地上へ画線移植した。その後、分生子から発芽した菌糸を釣菌して単孢子分離株を得た。

3. 分離菌株の同定

炭疽病菌の種同定に必要な形質調査は、Arx（1957）の検索表、Sutton（1980）の記載、小林（1993）の検索表、佐藤（1996）の一覧検索表により行った。すなわち、分生子の形態と大きさに加え、PDA培地上で25℃、近紫外線照射と暗黒条件の12時間の周期設定下で5日間培養して得たコロニーの色調と伸長した菌叢直径、菌核形成の有無、宿主上および培地上における剛毛の形成の有無を調査した。さらに、PCA（ジャガイモ・ニンジン各20g/ℓ、煎汁1ℓに寒天粉末15g添加）培地によるスライドカルチャーで形成された付着器の色調・形態・大きさを調査した。なお、調査対象菌株は松山市鷹子町で採集したSV2菌株とした。本菌株は、最も多発した圃場の典型的な病斑から分離した菌株であるため、標準菌株として供試した。

4. 分離菌株の各種植物に対する病原性

SV2菌株の各種植物に対する接種は、無傷接種により行った。供試植物はハグマノキの他にヌルデ、ソラマメ等20種とした（第1表）。ハグマノキ、カンキツ類は2品種ずつ供試した。なお、シクラメン、ツバキ、リンゴ、アボガド、カンキツ類、カキでは、葉あるいは果実にメスで切り込みを入れた有傷接種法も併用した。試験には各植物3個体ずつ供試した。SV2菌株をリチャーズ培地（pH5.8）で28日間培養して得た分生子を滅菌水 1×10^6 個/mlの分生子懸濁液に調整し、供試植物に噴霧接種した。接種した植物は、26℃で24時間の湿潤処理を行い、その後、26℃、湿度70%で照度約30,000luxの照射条件16時間、暗黒条

件 8 時間の周期設定下で管理した。各植物に対する病原性は、接種 8 日目に生じた病斑（果実の場合は菌糸の侵入程度）の有無と接種菌の再分離結果（各サンプル10切片ずつ供試）から判定した。

5. 分離菌株の生育と温度

本試験の供試菌株は、菌株による生育の差異を考慮するため複数の菌株を供試した。すなわち、先のSV 2 菌株に加えて、2001年 8 月22日に松山市石手で採集したハグマノキの罹病葉より分離したIS 1 菌株、松山市北久米町で採集した罹病葉より分離したKUI菌株の 3 菌株とした。対照菌株としては、1991年 2 月にイチゴから分離したイチゴ炭疽病菌 (*Glomerella cingulata* (Stoneman) Spaulding & Schrenk) のAN-30菌株を供試した。菌叢の生育と温度に関する調査では、PDA培地を用い、培養温度を 5, 10, 15, 20, 25, 30 および35℃の 7 段階で行った。前培養した菌叢を寒天培地ごと直径約 4 mmのコルクボーラーで打ち抜き、この小片をPDA培地上に置床し、暗黒条件下で 5 日間培養後、菌叢直径を測定した。調査は各温度ごと 2 反復とした。

6. 分離菌株の薬剤感受性

本試験においても、菌株による薬剤感受性の差異を考慮して複数の菌株を供試した。供試菌株はSV 2, IS 1 およびKU 1 菌株の 3 菌株と、対照菌株として前述のAN-30菌株とした。供試薬剤はベノミル水和剤、ジエトフェンカルブ水和剤（住化武田農薬株式会社より分譲）とし、各薬剤をPDA培地並びに、成分量にして0.1, 1, 10, 100, 1,000 ppmの濃度となるように調整した。各供試菌株は暗黒条件下で 5 日間培養後、菌叢直径を測定し、薬剤無添加PDA培地における菌叢直径に対する薬剤添加培地の菌叢直径の割合（%）を算出して薬剤感受性を評価した。試験は各濃度ごとに 2 反復とした。

結 果

1. 発病と病徴

調査を行った圃場における炭疽病とみられる品種別の発病は、ルビーファーで 8 圃場中 5 圃場、ホワイトファーで 1 圃場中 1 圃場、レッドファーでは 4 圃場中 1 圃場で認められた。しかし、ア

リーファー、ピンクファー等の 5 品種と実生系品種については発病を認めなかった。松山市鷹子町の多発圃場では、竹林に近いルビーファーにおける発病程度が著しく、同圃場に作付けされていたホワイトファー、レッドファーにおいては発生が僅かであった（第 1 図）。なお、調査した19圃場において、ホワイトファー、レッドファーでの発病は、本多発圃場のみであった。

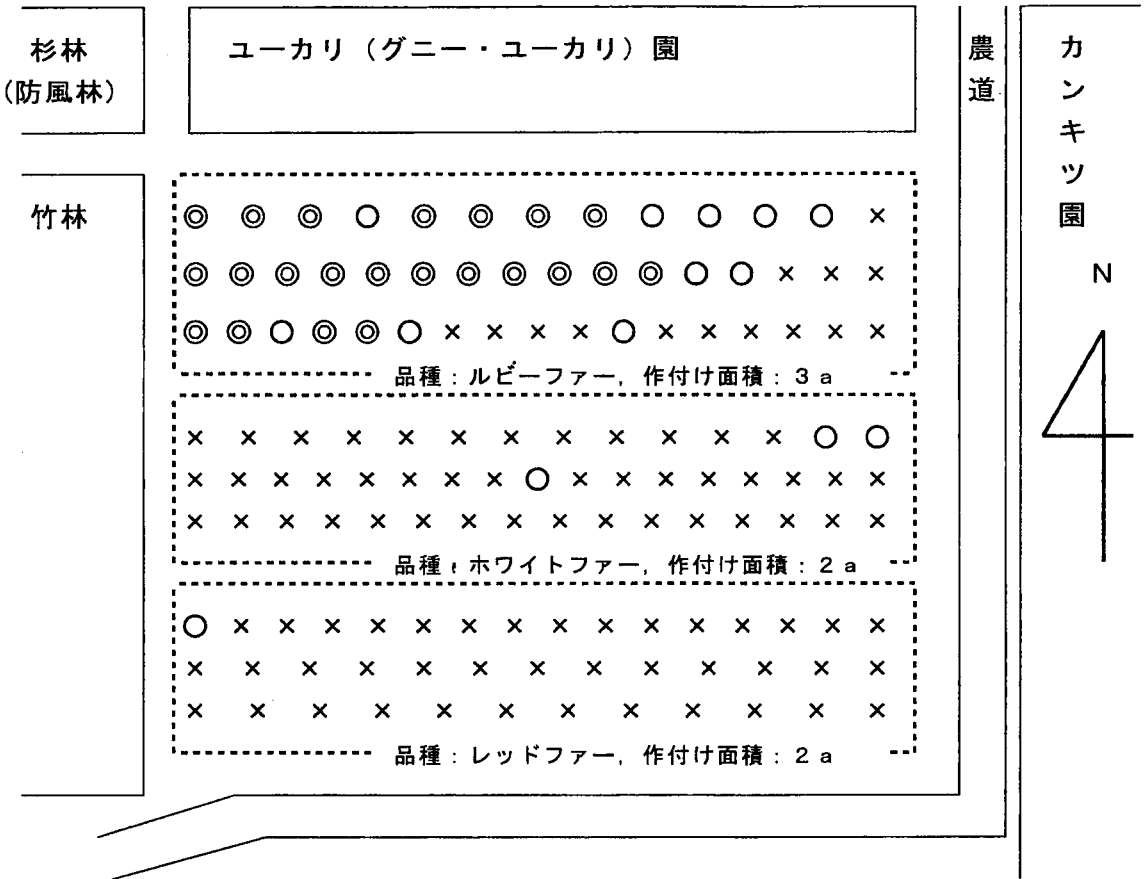
発病株の葉では、中央脈に沿って細長く黒変し、奇形葉となったり、葉柄基部の発病では枯死・落葉する症状が確認された（写真 2, 3）。葉脈間の病斑は、0.5~1.0mmの小斑点であったが、葉脈上の病斑に比べて軽症であった。茎での発病が進むと、そこから先端部にある茎や葉は枯死していた。降雨後には、病斑の黒変部に鮭肉色の分生子塊を生じた（写真 4）。また、室内でも罹病葉をポリエチレン製袋に入れ、湿潤条件にすると、病斑部に鮭肉色の分生子塊の形成が認められた。

2. 病原菌の分離

Colletotrichum 属菌と推察される糸状菌が、葉脈間の小斑点から66.7%、葉柄・中央脈の病斑からは100%の率で高頻度に分離された。特に、葉柄および中央脈の病斑からは、他菌が混在することなく *Colletotrichum* 属様菌のみが分離された。

3. 分離菌の同定

SV 2 菌株の分生子は、無色単胞、円筒形で両端が丸く、大きさは12~16× 5 ~ 6 μmであった（写真 5）。PDA培地上における培養コロニーの色調は、培養初期には白色であったが、次第に培地の表・裏面ともに暗灰色となった。25℃、暗黒条件下で 5 日間培養した菌叢の直径は、最大5.7 cmであった。菌核の形成は、認められなかった。剛毛は宿主上では形成されたが、PDA培地上では認められなかった。スライドカルチャーにより形成した附着器は、褐色で不定形を示し、大きさは7~14× 6 ~ 10 μmであった（写真 6）。これらの結果を、Arx (1957), Sutton (1980), 小林 (1993), 佐藤 (1996)の記載と照合すると、分離菌株のSV 2 は *Colletotrichum gloeosporioides* (Penzig) Penzig & Saccardo (*C. gloeosporioides*) と同定することが妥当であると判断した。



第1図 多発圃場におけるハゲマノキ炭疽病とみられる発病株の分布 (2001年, 松山市鷹子町) 7月30日調査。◎: 枝・葉に多くの病斑がみられた株, ○: 葉の一部に病斑がみられた株, ×: 外観健全株。

4. 分離菌株の各種植物に対する病原性

SV 2 菌株を第1表に示すハゲマノキの品種ルビーファーに接種すると, 中央脈に沿って細長く黒変する病斑を生じ, 病原菌を分離した罹病葉の病徴が再現された (写真7)。また, 接種によって生じた病斑の切片からは, 接種菌が再分離された。ハゲマノキの品種スモールファーでは, 接種によって病徴を示さない株が3個体中2個体みられた。*C. gloeosporioides* は多犯性で多くの植物に寄生する種である (日本植物病名目録 2000)。そこで, 第1表に示した植物に対する病原性について, SV 2 菌株を用いて接種試験を行った。その結果, ソラマメでは, 葉と葉柄に円形から不整

形の黒色斑, イチゴでは葉に黒色の染み状斑と葉柄に赤色の不明瞭な症状, エンドウでは葉に白色から薄緑色の斑点を生じた。これらの罹病植物の病斑からも接種菌が100%再分離された。なお, ハゲマノキと同じウルシ科の植物であるヌルデでは, 発病がみられなかった。有傷接種したリンゴ, 温州ミカン, カキの果実は, 果肉部まで菌糸が伸長したが, 無傷接種では発病しなかった。リンゴでは接種菌が80%再分離された。

5. 分離菌株の生育と温度

第2図に示すように, 全ての供試菌株において5および10℃では菌叢の生育は, 認められなかつ

第1表 ハグマノキの罹病葉から分離したSV2菌株の各種植物に対する接種試験結果(2002年)

接种植物	品種名等	接種器官	付傷の有無	発病の有無
ハグマノキ	ルビーファー	葉	無	+
〃	スモールファー	葉	無	-, +
ヌルデ	(北条市上難波産)	葉	無	-
ソラマメ	陵西一寸	葉	無	+
イチゴ	さちのか	葉	無	±
エンドウ	うすい	葉	無	-, ±
トマト	桃太郎8	葉	無	-
ナス	千両2号	葉	無	-
キュウリ	夏すずみ	葉	無	-
スイカ	旭大和	葉	無	-
カボチャ	日向14号	葉	無	-
ニラ	広巾にら	葉	無	-
インゲンマメ	新江戸川	葉	無	-
レタス	スーパー102	葉	無	-
タバコ	Samsun	葉	無	-
シクラメン	シャイニングワン	葉	無	-
〃	〃	〃	有	-
ツバキ	鶴 姫	葉	無	-
〃	〃	〃	有	-
リンゴ	サン富士	果実	無	-
〃	〃	〃	有	+
アボガド	(メキシコ産)	果実	無	-
〃	〃	〃	有	±
カンキツ類	温州ミカン	果実	無	-
〃	〃	〃	有	+
〃	伊予柑	果実	無	-
〃	〃	〃	有	-
カキ	愛 宕	果実	無	-
〃	〃	〃	有	-, +

分生子懸濁液 (1×10^6 個/ml) 接種。発病調査は接種8日目。各植物3個体を供試。発病の有無、+：明瞭な黒色病斑を生じる。±：不明瞭であるが病斑を生じる。-：外観健全。

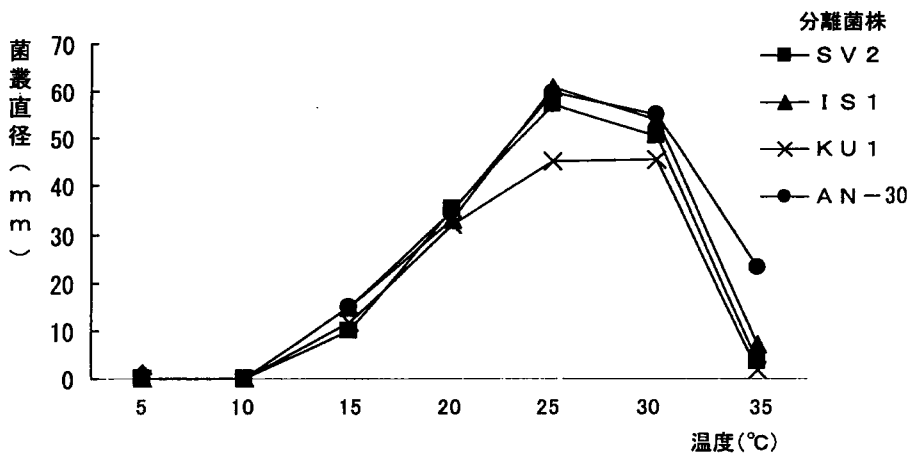
た。35℃においては、対照菌株のAN-30菌株の菌叢が、直径23mm生育したことに對して、ハグマノキの3分離菌株の菌叢直径は、いずれも1.8~7.0mmの生育に止まった。また、SV2およびIS1菌株の菌叢は25℃、KU1菌株では、25および30℃において最も良好に生育した。

6. 分離菌株の薬剤感受性

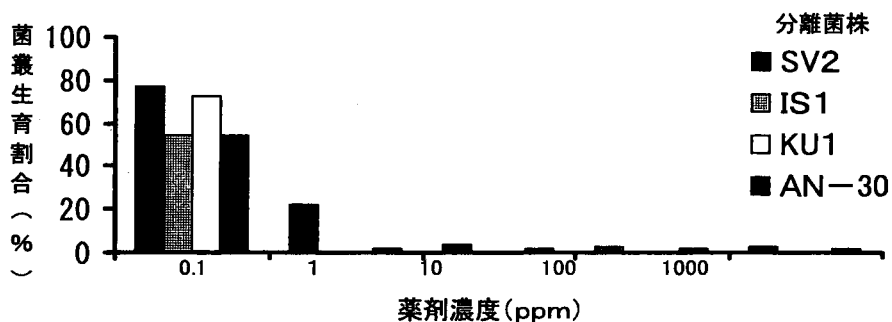
ベノミル水和剤については、SV2菌株が1ppm

濃度のPDA培地上における菌叢生育割合が21.7%、10~1,000ppm濃度においては、5%以下であった(第3図)。

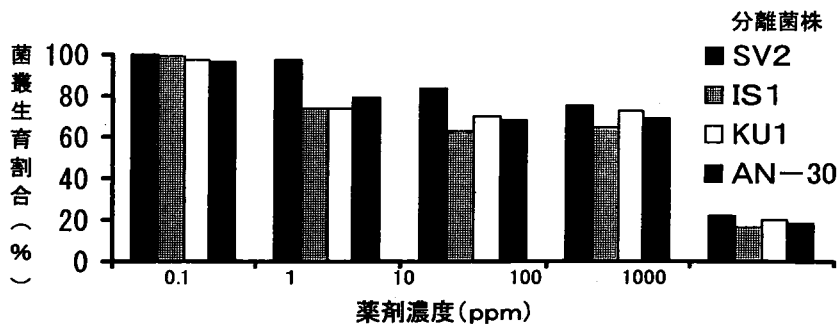
一方、ジエトフェンカルブ水和剤については、100ppm濃度のPDA培地上における供試4菌株の菌叢生育割合が62.4~84.0%、1,000ppm濃度においては15.2~22.1%であった(第4図)。供試した菌株は全てベノミル感受性、ジエトフェンカルブ耐性の傾向を示した。



第2図 ハグマノキの罹病葉から分離した菌株における温度別の菌叢生育(2002年) PDA培地上, 暗黒条件, 5日間培養後の結果。各温度ごと2反復した平均値。分離菌株AN-30はイチゴ炭疽病菌。



第3図 ベノミル水和剤添加培地におけるハグマノキの罹病葉から分離した菌株の菌叢生育割合(2002年)
 $\text{菌叢生育割合}(\%) = 100 \times (\text{薬剤添加PDA培地での菌叢直径} / \text{無添加PDA培地での菌叢直径})$ 。 分離菌株AN-30はイチゴ炭疽病菌。



第4図 ジェトフェンカルブ水和剤添加培地におけるハグマノキの罹病葉から分離した菌株の菌叢生育割合(2002年)
 $\text{菌叢生育割合}(\%) = 100 \times (\text{薬剤添加PDA培地での菌叢直径} / \text{無添加PDA培地での菌叢直径})$ 。 分離菌株AN-30はイチゴ炭疽病菌。

考 察

本病の発生はいずれもメリクロン苗の5～6月咲き品種のルビーファー、ホワイトファー、レッドファーで認められた。しかし、同じ5～6月咲きのアーリーファー、ピンクファー、夏秋咲きのファー2レッドや四季咲きのヤングレディでは、発病が認められないなど品種間での発病の差異が認められた。発病した品種の中では、ルビーファーでの発病が最も多かった。本品種は1999年に松山市および北条市管内で一斉に作付けされたが、その当時から、2000年までは本病の発生が確認されておらず、2001年に突然発病した経緯については不明である。

多発圃場では、竹林寄りの栽植株における発病程度が著しかった。竹類の炭疽病は、原(1913)により報告されているが、本種の分生子は球形であることより、ハグマノキより分離した炭疽病菌とは異なる種類と考えられる。また、現地の竹には炭疽病の発生は全くなかった。従って、竹林の陰による日照不足や多湿環境が、今回の発病を助長したものと推測された。なお、圃場に隣接するユーカリ樹にも炭疽病と思われる症状は、認められなかった。

ハグマノキはウルシ科の植物であるが、同科の炭疽病では、ウルシ(福井, 1918, 伊藤ら, 1959, Miuraら, 1962), ヌルデ(逸見, 1921)における報告がある。伊藤ら(1959)は、ウルシ炭疽病の病原菌として剛毛と分生子の形状から *Myxosporium rhois* (*M. rhois*) (B. et C.) Sacc, *C. rhoinum* F. Tassiと *Colletotrichum* sp.を報告している。また、福井(1918), 逸見(1921)が同定した *C. rhoinum* F. Tasssiは, *M. rhois* (B. et C.) Sacc. と形態が一致していることを報告している。その後、伊藤(1973)により *M. rhois* (B. et C.) Sacc. は *C. gloeosporioides* の異名として処理された。*C. rhoinum* F. Tassiにおいては、剛毛が多数形成され、分生子は先端鋭であり、大きさが $21\sim 25 \times 2\sim 3 \mu\text{m}$ と記録されている。このことから、今回同定したハグマノキより分離した炭疽病菌とは形態が明らかに異なっている。逸見(1921)は、ヌルデ炭疽病菌がヌルデには強い病原性を持つが、ウルシには病原性がないことを証明している。今回、ハグマノキ炭疽病菌をヌルデに接種したところ、病斑を生じなかったこと

から、分離した植物が異なれば同種の炭疽病菌であっても他のウルシ科植物に対する病原性に变化を生じることが示唆された。

国内における既報の *C. gloeosporioides* の分生子は、変異幅が大きく、長径が小さいツバキ、グアバ分離菌(堀江ら, 1983, 矢口, 2003), 長径が大きいヒイラギナンテン、アオキ分離菌(小林ら, 1980, 堀江ら, 1983), 短径が小さいスターチス、ツバキ分離菌(鍵渡, 1986, 堀江ら, 1983), 短径が大きいアオキ、カトレア・コショウラン分離菌(堀江ら, 1983, 徳永ら, 1974)が報告されている。これらを総括すると、分生子の大きさは $7.0\sim 22.5 \times 2.5\sim 6.7 \mu\text{m}$ の範囲にまとめられる。ハグマノキ炭疽病菌であるSV 2菌株の分生子は、大きさが $12\sim 16 \times 5\sim 6 \mu\text{m}$ であり、既報の大きさの範囲内であった。ちなみに、ハグマノキより分離したIS 1およびKUI 1菌株についても、分生子の大きさはSV 2菌株とほぼ一致していた。

野島ら(1999)は、ハウス栽培のソラマメで炭疽病の発生を報告している。SV 2菌株は、ソラマメに明瞭な病斑を生じた。シクラメン葉については、岡山ら(1994)は、無傷接種の発病を確認しているが、SV 2菌株は無傷接種では病原性を示さなかった。なお、SV 2菌株はリンゴ果実で有傷接種のみで発病し、岡山ら(1994), 鍵渡(1987)の結果と一致した。IS 1およびKU 1菌株についてもハグマノキに対する病原性を確認している。

C. gloeosporioides の生育適温については、多数の報告がある。鍵渡(1986), 陳ら(1997), 矢口ら(2003)の報告によると適温は 25°C , 野島ら(1999)は $25\sim 28^{\circ}\text{C}$ としている。今回ハグマノキより分離した炭疽病菌も既報の結果とほぼ同じ傾向を示し、その生育適温は 25°C と判断した。

C. gloeosporioides を同定する場合、従来の検索表に従って、培養コロニーの色調と分生子の形態のみを調べただけでは、両菌の中間的タイプの *C. acutatum* Simmonds ex Simmonds と *C. gloeosporioides* を的確に判別することは不可能に近いという意見がある(佐藤, 1997)。この場合、ベノミルおよびジエトフェンカルブに対する薬剤感受性の差異を調査することによって、上記の両種を判別することが可能である。その方法は、ベノミル添加(1,250ppm) PDA培地とジエトフェンカルブ添加(625ppm) PDA培地を用

いて、薬剤無添加PDA培地との菌叢生育阻害効果の程度を検定する。*C. gloeosporioides*は無添加PDA培地上に比べてベノミル添加培地において20%以下の生育割合であるが、*C. acutatum* Simmondsex Simmonds の場合は、両薬剤の添加培地とも20%以上の生育割合を示すことになる(佐藤, 1997)。この知見を踏まえ、今回の薬剤感受性の調査結果は、ハグマノキより分離した3分離菌株がベノミル感受性の *C. gloeosporioides* であることを支持している。

今回、ハグマノキの葉、枝に認められた斑点性病害は *C. gloeosporioides* の感染に起因する病害であることが分離菌株SV 2 の同定および各植物に対する接種試験の結果から明らかとなった。

本菌によるハグマノキの病害に関する報告が見当たらないことから、本病をハグマノキ炭疽病 (Anthracnose of smoke tree) と呼称することを提案する。

摘 要

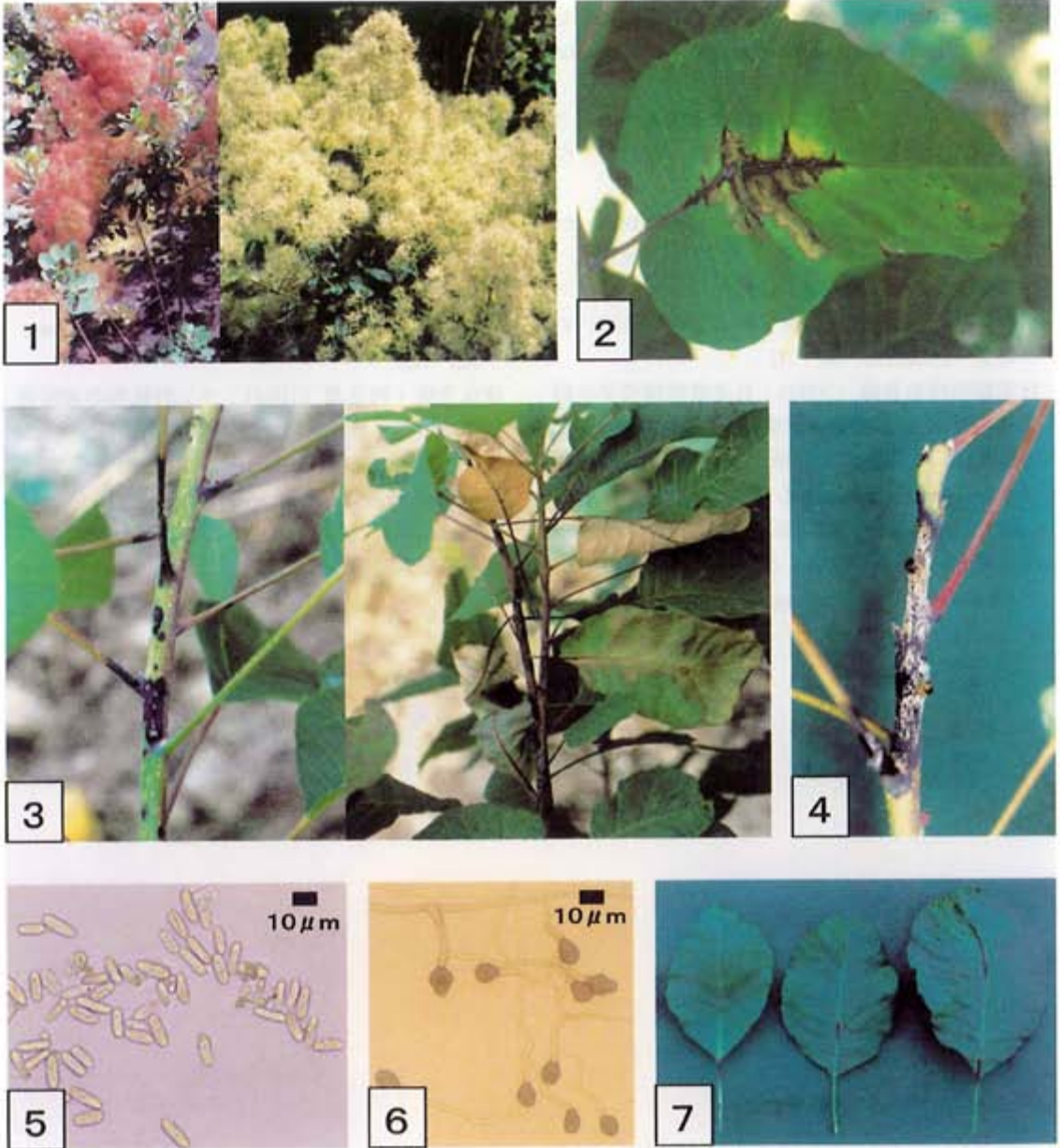
1. 2001年7月に、愛媛県松山市で枝物材料として栽植されていたハグマノキにおいて、中央脈に沿って細長く黒変し、奇形葉となったり、落葉する症状が確認された。
2. 罹病葉から高率に分離された糸状菌は、分生子・付着器の形態、培養コロニーの色調等から *Colletotrichum gloeosporioides* (*C. gloeosporioides*) (Penzig) Penzig & Saccardo と同定された。
3. 分離菌株 (SV 2 菌株) を各種植物へ接種した結果、ハグマノキ葉において病徴が再現された。また、本菌株は、ソラマメ葉では明瞭な病斑を生じたが、イチゴ、エンドウ葉では、不明瞭な病斑であった。いずれの病斑からも接種菌が再分離された。リンゴ果実では、有傷接種によってのみ果肉部まで菌糸が伸長した。
4. SV 2 および IS 1 菌株の菌叢は 25℃ で最も良く生育したが、5、10℃ では生育せず、35℃ では生育が僅かに認められた。
5. 分離菌株の全てはベノミル感受性、ジエトフェンカルブ耐性の傾向を示した。この結果は、ハグマノキ炭疽病菌が *C. gloeosporioides* (Penzig) Penzig & Saccard であることを支持している。本菌によるハグマノキの病害は

初めての報告であり、本病害をハグマノキ炭疽病 (Anthracnose of smoke tree) と呼称することを提案する。

引用文献

- Arx, J. A. von (1957) : Die Arten der Gattung *Colletotrichum* Cda. *Phytopath. Z.*, 29 : 413~468.
- 陳忠和・小林享夫・鍵渡徳次 (1997) : 観賞植物3種の新病害—ピラカンサのうどんこ病およびアマリリスとマラオンの炭疽病—。東京農大農学集報, 42(2) : 75~86.
- 福井武治 (1918) : 本邦産有用植物の新病害に就て (二)。病虫雑, 5(8) : 628~632.
- 原撰祐 (1913) 我国に於ける竹類の菌類の研究 第二 (予報)。植物学雑誌, 317 : 245~256.
- 堀江博道・小林享夫 (1983) : 都立神代植物公園における観賞緑化樹木の病害。東京農試研報, 16 : 195~224.
- 一場香理 (2002) : スモークツリーの栽培。農耕と園芸, 57(2) : 115~118.
- 伊藤一雄・小林享夫 (1959) : ウルシの炭疽病菌について。日林誌, 41(10) : 406~411.
- 伊藤一雄 (1973) : ウルシ炭疽病。樹病学大系 II, 農林出版 (株), 東京 : 67~68.
- 逸見武雄 (1921) : 漆属植物の二炭疽病に就きて。札幌農林会報, 13(57) : 145~174.
- 勝木謙蔵 (1988) : コティヌス [属] *Cotinus* Mill. . 園芸植物大事典 2 (総監修 塚本洋太郎), 小学館, 東京 : 266.
- 鍵渡徳次 (1986) : *Colletotrichum gloeosporioides* Penzig によるスターチス炭そ病。東京農大農学集報, 31(2) : 101~110.
- 鍵渡徳次 (1987) : 炭そ病菌によるニチニチソウの枝枯れ症状。東京農大農学集報, 31(3) : 156~164.
- 小林享夫・河辺祐嗣 (1980) : ヒイラギナンテン炭そ病, その完全世代と所属。日植病報, 46 : 110~111.
- 小林享夫 (1993) : 講座/真菌の分離と分類・同定 (37) *Colletotrichum* 属—植物炭そ病菌—。防菌防黴, 21(4) : 215~224.
- Miura, M. and Miura, T. (1962) : Fungus-flora deposited in the phytopathological

- laboratory of Akita prefectural agricultural experiment station. Report of the Akita prefectural agricultural experiment station supplement, 13 : 1 ~17.
- 茂木崇嗣 (1995) : 組織培養によるスモークツリーの大量増殖技術. 今月の農業, 39 (12) : 83 ~88.
- 奈尾雅浩 (2002) : *Colletotrichum gloeosporioides* によるハグマノキ (スモークツリー) 炭疽病 (新称). 日植病報, 68 : 184.
- 奈尾雅浩 (2002) : ハグマノキさび病 (新称) の発生. 四国植防, 37 : 70.
- 日本植物病名目録 (2000) : 日本植物病理学会編 (初版). 日本植物病理学会, 東京 : 1 ~858.
- 野島秀伸・佐藤豊三 (1999) : *Colletotrichum gloeosporioides* によるソラマメ炭疽病 (新称) の発生. 九病虫研報, 45 : 134~135.
- 岡山健夫・辻本昭 (1994) : *Glomerella cingulata* (Stoneman) Spaulding et Schrenk によるイチゴ炭そ病の発生とその病原性. 日植病報, 60 : 617-623.
- 佐藤豊三 (1996) : 炭疽病菌の分類の問題点と同定法. 植物防疫, 50 : 273~280.
- 佐藤豊三 (1997) : 多犯性炭疽病菌 *Colletotrichum acutatum* の諸特性と同定法. 四国植防, 32 : 1 ~19.
- Sutton, B. C. (1980) : *Colletotrichum* Cda. The Coelomycetes Fungi Imperfecti with Pycnidia Acervuli and Stromata. Commonwealth Mycological Institute, Kew : 523~537.
- 徳永芳雄・柿島真 (1974) : ラン科植物の炭疽病について. 日植病報, 40 : 377~379.
- 矢口行雄・上原勝江・亀山統一 (2003) : *Colletotrichum gloeosporioides* (Penzig) Penzig & Saccardo によるグアバ炭疽病. 東京農大農学集報, 48(1) : 12~16.



写 真 説 明

- 1 : ハゲマノキの花序（開花）
- 2 : 葉に生じた病徴
- 3 : 茎に生じた病徴
- 4 : 病斑上に形成された分生子塊
- 5 : 宿主上の分生子
- 6 : PCA培地上に形成された付着器
- 7 : 分離菌株の接種による病徴の再現