

Colletotrichum acutatum Simmonds ex Simmondsによる オリーブ炭疽病の発生について

都崎芳久・川原精剛*

(香川県農業試験場病害虫防除所・*小豆分場)

Occurrence of Anthracnose of Olive (*Olea europaea* L.) Caused by *Colletotrichum acutatum* Simmonds ex Simmonds.

By Yoshihisa TSUZAKI and Seigo KAWAHARA* (Kagawa Prefectural Agricultural Experiment Station Plant Protection Office, Busshozan, Takamatsu, kagawa 761-8078; *Shozu branch, Ikeda, kagawa 761-4301)

はじめに

オリーブ (*Olea europaea* L.) は香川県の特産作物として小豆島を中心に現在約40ha栽培されているが、近年の健康指向ブームにより、国産オリーブ油の関心が高まり栽培面積は増加傾向にある。また、小豆島観光のイメージ作物、県花、県木として、大きな役割をはたしている。

1998年、小豆島のオリーブ栽培圃場で収穫期の果実に炭疽病が多発生したため、病原菌に関する調査を行ったところ、*Colletotrichum gloeosporioides* (Penzig) Penzig & Saccardo [*Gloeosporium olivarum* Almeida] による炭疽病菌とは分生子の形態や培養菌叢の異なる菌株が多数分離された。そこで、その菌について同定および接種試験を行った結果、*Colletotrichum acutatum* Simmonds ex Simmondsであることが判明した。

また、1990年6月、小豆郡土庄町豊島のオリーブ栽培圃場において梢枯病 (*Coleophoma oleae* (de Candolle: Fries) Petrak & Sydow [*Macrophoma oleae* (de Candolle) Berlese & Voglino]) 症状を呈する枝枯れの調査を行った際、幾つか分離された菌のうち、培養コロニーが赤色を帯びる炭疽病菌と判定した菌株が含まれていた。この保存菌株についても、併せて種の同定を行ったところ、*C. acutatum* であることが

判明したのでここにその概要を報告する。

病 徴

本病は主に果実に発生する。着蕾期から発病して開花前の蕾が褐色になって枯れ、落ちずにしばらく花序に残るものもある(写真4)。かく筒内の小幼果も発病するが、概して緑果期頃は少なく、成熟期になって多くなる。はじめ褐色の小斑点を生じ、しだいに拡大してややくぼんだ褐色~黒褐色の病斑となる(写真1)。病斑上には黒褐色の小粒点(分生子層)が形成され、多湿下では鮭肉色の分生子粘塊を噴出する(写真2)。果頂部から発病するものが多く、果実全体が侵されると果梗におよび、早期に落果するものが多い。この症状は *C. gloeosporioides* による炭疽病とほとんど区別ができない。

病原菌の分離と同定

1998年10月と11月に小豆郡土庄町豊島、池田町(香川県農業試験場小豆分場)、内海町のオリーブ栽培圃場と高松市仏生山町(香川県農業試験場)の庭園樹の罹病果実から菌株を分離した。罹病果実から切片を取り、常法による表面殺菌後、クロラムフェニコール加用ポテトデキストロース寒天培地(PDA: 日水製薬KK)に置床し、25℃で数日間培養した。また、罹病果実を25℃湿室内に1~2日間保ち、分生子層上に噴出した分生

* 現在: 小豆地域農業改良普及センター

子粘塊をかきとり、滅菌水で希釈した。この分生子懸濁液を素寒天平板に塗抹し、25℃で18~24時間培養した。発芽した分生子を实体顕微鏡下ですくいとりPDA平板に置床し、得られた菌株は単孢子分離菌として以降の試験に供した。

罹病果実から得られた多くの菌株は、同様に分離培養した*C. gloeosporioides*の菌株(写真7, 9, 11)とは異なった。すなわち、PDAで14~21日間培養した菌叢は赤味を帯びた灰色~灰白色(写真7)であり、菌叢上には鮭肉色から橙黄色の分生子集塊を多数生じ、この分生子は両端の尖った紡錘形を呈し、比較的揃っていた(写真8)。しかし、菌叢先端部付近の菌糸上に形成したものは不揃いの小型分生子が多かった。分生子の大きさは菌株により若干の差があったが、平均14.4×4.6μmであった。付着器はジャガイモ・ニンジン培地(PCA)のスライドカルチャー上で菌糸から形成させ、観察・測定した。形態は淡褐色、厚膜、卵形または棍棒状で、大きさは平均7.6×4.6μmであった(写真10)。この分生子と付着器の大きさをイチゴ(築尾・小林, 1992; 中山ら, 1992)、ブルー(佐藤・上田ら, 1995)、桑(吉田・白田ら, 1995)で報告されている*C. acutatum*と比較したところ大差がなくほぼ一致していた(第1表)。

分生子層は黒褐色~茶褐色で表皮下に形成し、

やがて表皮が破れて露出するが、剛毛の形成は認められなかった。

各分離菌株は佐藤・小金澤(1995)と佐藤(1996)のベノミル剤に対する感受性の差を利用した*C. acutatum*と*C. gloeosporioides*の判別法(以降は佐藤の*C. acutatum*判別法と称する)に従った薬剤感受性検定を行った。PDA培養した分離菌の直径6mmの菌叢ディスクをベノミル1250ppmとジェットフェンカルブ625ppmを別々に添加したPDAと無添加PDAに置床し、25℃5日間培養後、菌叢直径を計測し、生育度(ベノミル添加PDAで生育した菌叢直径÷無添加PDAで生育した菌叢直径×100)を算出し、その生育度が20%以上を示す菌を*C. acutatum*と判定した。

その結果、菌叢が赤色を帯び、分生子が紡錘形を呈する菌株は両培地とも全て20%以上の生育度を示し、佐藤の*C. acutatum*判別法の結果と一致しており、*C. acutatum*と判定した。*C. gloeosporioides*はベノミル添加培地ではほとんど生育しなかった(第2表)。

小豆島のオリーブ主要栽培地から採集した罹病果実87個のうち86個の果実から*C. acutatum*と判定された菌が分離された。*C. gloeosporioides*は2個の果実から分離され、その内の1個が*C. acutatum*と判定した菌と併発していた。高松市仏生山町の庭園樹からは2個の罹病果実が得られ、

第1表 オリーブ炭疽病分離菌株と数種植物の炭疽病菌*C. acutatum*の分生子と付着器の大きさ比較

寄生植物	菌株名	分生子の大きさ(μm)	付着器の大きさ(μm)
オリーブ	I-1	13.2-16.8×4.3-4.8(15.1×4.6)	6.0-14.4×4.3-6.0(5.0×8.6)
"	I-2	9.6-16.8×3.6-4.8(13.7×4.5)	
"	I-3	12.0-18.0×4.1-4.8(14.6×4.6)	
"	T-1	13.2-15.6×4.3-1.8(14.6×4.6)	5.3-10.8×4.3-6.0(5.0×6.6)
"	I-g-1	13.9-20.4×4.3-5.0(16.0×4.7)	8.4-13.2×4.3-5.0(10.6×4.8)
"	B-g-1	13.9-19.2×3.8-5.0(15.6×4.6)	7.2-9.6×6.0-7.2(6.6×8.2)
イチゴ ¹⁾		12.1-14.9×4.3-5.3	
イチゴ ²⁾		8.9-17.0×3.2-4.9	5.7-9.0×4.1-8.0
ブルー ³⁾		7.6-16.0×3.0-5.2	7.0-12.0×4.2-7.2
桑 ⁴⁾		11.3-17.5×3.0-5.0	

菌株名のIは小豆郡池田町、Tは土庄町豊島、Bは高松市仏生山町で分離した菌株を示す。gは*C. gloeosporioides*を示す。¹⁾: 築尾ら(1992), ²⁾: 石川ら(1992), ³⁾: 佐藤ら(1996), ⁴⁾: 吉田ら(1995)。

第2表 分離菌の菌叢の色別のベノミルとジェットフェンカルブ添加培地上における生育度

調査場所	菌叢の色	供 試 菌株数	生育度の平均 (%)	
			ベノミル 1250ppm	ジェットフェンカルブ 625ppm
土庄町豊島農家	赤灰白色	13	26.6	53.0
池田町 (農試小豆分場)	〃	14	25.9	47.0
池田町農家	〃	8	24.2	47.6
〃	灰 白 色	1	0	49.1
内海町オリーブ公園	赤灰白色	9	26.7	52.9
内海町農家	〃	9	26.8	57.8
〃	灰 白 色	4	0	67.7
仏生山町 (農試本場)	〃	2	0	50.7

生育度 = ベノミル添加PDAで生育した菌叢直径 ÷ 無添加PDAで生育した菌叢直径 × 100

2個とも *C. gloeosporioides* によるものであった (第3表)。

1990年分離菌株の同定

1990年に土庄町豊島で発生した梢枯病症状を呈する枝枯れ部位から分離された炭疽病菌の保存菌株の同定を行った。

1990年に分離した2菌株と1998年に分離した *C. acutatum* と *C. gloeosporioides* を、PDAで25℃5日間培養後、菌叢直径、色、分生子の形状などを調査した。1990年分離の2菌株と1998年分離の *C. acutatum* はほぼ同じ生育を示し、培養5日目の菌叢直径は3cm余りで *C. gloeosporioides* の約5cmに比較して生育速度はかなり劣った。

1990年分離の2菌株の菌叢はいずれも赤色を帯

びた灰白色で菌叢上には鮭肉色の分生子集塊を多数形成した。分生子集塊上の分生子は両端の尖った紡錘形であった。分生子の大きさは平均14.2 × 4.8 μmであり、von Arx(1957)、小林(1993)、佐藤(1996)により報告されている *C. acutatum* の分生子の大きさの範囲内にあった(第4表)。

これらの菌株にイチゴ炭疽病のベノミル耐性菌と感受性菌を加え、佐藤の *C. acutatum* 判別法に従い、ベノミルとジェットフェンカルブに対する感受性検定を行なった。

1990年分離の2菌株と1998年分離の *C. acutatum* の生育度はいずれも20%以上を示した。一方、*C. gloeosporioides* はベノミル添加培地ではほとんど生育しなかった。対照に供試したイチゴのベノミル感受性菌と耐性菌は両薬剤間において

第3表 オリーブ品種別罹病果実から分離した炭疽病菌の種別分離果率

調査場所	品 種	分 離 果 実 数	種別分離果率 (%)	
			<i>C. a</i>	<i>C. g</i>
小豆郡土庄町豊島農家	—	6	100	0
池田町 (農試小豆分場)	ミッション	30	100	0
池田町農家	ミッション	12	100	0
〃	マンザニロ	7	100	14.3
内海町オリーブ公園	ミッション	11	100	0
〃	マンザニロ	6	100	0
内海町農家	ミッション	15	93.3	6.7
高松市仏生山町 (農試本場)	—	2	0	100

C. a : *C. acutatum* *C. g* : *C. gloeosporioides* — : 品種不明

第4表 1990年と1998年分離菌株の培養菌叢と分生子の形状および大きさ

菌株	菌 叢		分 生 子	
	直径(cm)	色	形 状	大きさ (μm)
1990年分離菌 Na 1	3.3	赤灰白色	紡錘形	12.0~16.3×4.3~6.0(13.9×4.8)
” Na 2	3.4	”	”	12.0~16.8×4.3~5.3(14.4×4.8)
1998年分離菌 C. a	3.0	”	”	13.2~16.8×4.3~4.8(15.1×4.6)
” C. g	5.1	灰白色	円筒形	13.9~18.0×4.3~5.0(15.6×4.8)

C. a, C. g は第3表に同じ。菌叢直径：25℃ 5日間培養の菌叢を計測。分生子の大きさ：培養菌叢上に形成した分生子集塊の分生子を計測。

第5表 1990年と1998年分離菌およびイチゴ炭疽病菌のベノミルとジェットフェンカルブ添加培地上における生育度

分離年と菌株名	生育度 (%)	
	ベノミル 1250ppm	ジェットフェンカルブ 625ppm
1990年分離菌 Na 1	25.9	74.1
” Na 2	25.0	75.0
1998年分離菌 C. a	25.0	83.0
” C. g	2.2	51.1
イチゴ炭疽病ベノミル感性菌	0	68.4
” 耐性菌	42.9	2.4

生育度：第2表に同じ。
C. a, C. g は第3表に同じ

負の交差耐性の関係を示した(第5表)。

以上の結果から、1990年にオリーブ梢枯病症状の枝から分離した炭疽病菌は *C. acutatum* と判定され、かなり以前から本菌による炭疽病が発生していたものと考ええる。

病 原 性

分離菌株の病原性を知るため、オリーブの果実と葉、カキ、リンゴ、キウイおよびイチゴの果実に分生子懸濁液の噴霧接種を行った。

1998年11月に外観健全なオリーブ品種ミッションの果実を、80%エタノールで表面を拭いた後、滅菌水で洗い、5針で数回付傷した有傷果実と無傷果実3~4個に *C. acutatum* 2菌株と *C. gloeosporioides* 1菌株の分生子懸濁液 ($10^5 / \text{ml}$) を噴霧接種し、25℃多湿条件下に置いた。

有傷接種では接種4~5日後頃から褐変し始め、

C. acutatum 接種果実は2菌株とも10日後には果実全面が褐変して20日後には噴出した分生子粘塊に全面が覆われた。*C. gloeosporioides* 接種果実は病勢の進展はやや遅かったが、20日後には *C. acutatum* 接種果実と同様な症状を呈した。無傷接種では菌株による差が見られ、T-a-1菌株は10日後に全て発病したが、他の2菌株は4個のうちの2個が発病しなかった。いずれの菌株の接種においても元病徴が再現され、さらにその発病部位からは接種菌が再分離され、果実に対して強い病原性のあることが明らかとなった(第6表、写真5)。

品種ミッションの新梢先端部の若葉と前年の枝の古葉を用い、1999年10月、5針で数回付傷した有傷葉と無傷葉に4菌株の分生子懸濁液を上記と同条件で噴霧接種した。有傷接種葉は5~6日後から付傷部位が褐変し始め、次第に拡大して葉全面に広がり、10日後頃から分生子粘塊を噴出し始め、20日後にはほとんどの葉に噴出が認められた(写真6)。発病葉率は本年伸長した新梢の若葉で平均90%、前年の古葉で72%であった。無傷接種の若葉と古葉の発病葉率はそれぞれ60.9%と26.4%であり、有傷接種よりかなり低かった。いずれの接種においても若葉の発病葉率が高かった。接種菌株のそれぞれの発病部位から同菌が再分離され、オリーブの若葉に強い病原性のあることが明らかとなった(第7表)。

カキ(富有)、リンゴ(サン富士)、キウイ(ニュージーランド産グリーン4030)およびイチゴ(女峰)の果実を供試し、1999年11月、分離菌4株の分生子懸濁液を上記と同条件で噴霧接種した。

有傷と無傷接種ともに発病が認められたのはイチゴのみであり、接種5日後には果実全面が菌叢

第6表 分離菌株のオリーブ果実への接種試験の結果

菌株名	接種後 の日数	有傷接種				無傷接種			
		1	2	3	4	1	2	3	4
T-a-1	5	+	卅	卅	±	-	卅	-	-
"	10	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅
"	20	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅
I-a-1	5	卅	卅	卅	-	-	-	-	-
"	10	卅	卅	卅	-	-	-	-	-
"	20	卅	卅	卅	卅	-	卅	-	-
B-g-1	5	±	+	±	卅	-	卅	-	-
"	10	+	卅	+	卅	-	卅	-	-
"	20	卅	卅	卅	卅	-	卅	-	卅

菌株名のT,I,Bは第1表と同じ, aは*C. acutatum*, gは*C. gloeosporioides*を示す。-:病変なし, ±:接種部位がわずかに褐変, +:果実の1/3以下が発病 卅:果実の2/3~全面

に覆われた。他の果実は有傷接種においてのみ発病が認められた。発病部位からは接種菌が再分離され、これらの果実に病原性があるものとする(第8表)。

生育温度

単孢子分離した *C. acutatum* と *C. gloeosporioides* の各3菌株をPDA培地に置床し、10~35℃の6段階の温度下で6日間培養し、生育した菌叢直径を計測した。

C. acutatum と *C. gloeosporioides* の各菌株は10~35℃の温度範囲で生育が認められた。25℃6日間の生育速度は *C. acutatum* の菌叢直径が4.4cmであり、*C. gloeosporioides* の6.3cmに比較してかなり劣った。

生育適温は *C. acutatum* が25~28℃の範囲内で、*C. gloeosporioides* が28℃前後であり、前者

第7表 分離菌株のオリーブ葉に対する接種試験の結果

菌株名	供試葉の若、古別	有傷接種			無傷接種		
		接種葉数	発病葉率(%)	発病程度	接種葉数	発病葉率(%)	発病程度
I-a-1('98)	若葉	6	100	+~卅	14	42.8	+~卅
	古葉	5	60.0	卅	4	25.0	+
I-a-1('99)	若葉	6	50.0	+~卅	11	45.0	卅~卅
	古葉	6	50.0	卅~卅	4	0	
I-a-2('98)	若葉	11	100	卅~卅	13	38.5	+~卅
	古葉	4	100	卅	4	0	
H2-a-1('90)	若葉	6	100	卅	9	88.9	卅
	古葉	5	100	卅~卅	9	88.9	卅
I-g-1('99)	若葉	8	100	+~卅	11	18.2	卅
	古葉	5	100	+~卅	7	0	

+ : 葉の1/3以下が発病, ++ : 葉の2/3以下が発病, +++ : 葉の2/3以上が発病 ()内数字は分離年を示す。

第8表 分離菌株の数種果実への接種結果

菌株名	カ		キ		リンゴ		キウイ		イチゴ	
	有傷	無傷	有傷	無傷	有傷	無傷	有傷	無傷	有傷	無傷
I-a-1	卅	-	卅	-	卅	-	卅	-	卅	卅
I-a-2	卅	-	卅	-	卅	-	卅	-	卅	卅
H2-a-1	卅	-	卅	-	卅	-	卅	-	卅	卅
I-g-1	卅	-	卅	-	卅	-	卅	-	卅	卅
水	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

- : 病変なし, ++ : 有傷部より病斑が1~2cm拡大, +++ : 有傷部より病斑が2cm以上拡大

がわずかに低めであった（第9表）。

有効薬剤の探索

C. acutatum は *C. gloeosporioides* による炭疽病の適用殺菌剤に対して一般に感受性が低く（松尾, 1994; 佐藤・小金澤, 1995; 佐藤, 1996, 1997), *C. acutatum* による炭疽病に対して通常用いられている防除薬剤が効かないことも想定される。そこで, いずれの炭疽病菌に対しても有効な薬剤を探索するため, 薬剤添加培地による感受性検定と圃場における一部薬剤による防除試験を

行った。

薬剤感受性検定は以下の方法で行った。PDAで7日間培養した*C. acutatum* 3菌株と*C. gloeosporioides* 4株の菌叢ディスク（6mm）を, 12薬剤をそれぞれ所定濃度になるように添加したPDAに置床し, 25℃で5日間培養し, 生育した菌叢直径を計測し, 生育阻害率 [(PDAで生育した菌叢直径 - 6mm) - (薬剤添加PDAで生育した菌叢直径 - 6mm) ÷ (PDAで生育した菌叢直径 - 6mm) × 100] を算出し, 3反復の平均値で示した（第10表）。

C. acutatum と *C. gloeosporioides* の各菌株に対してほぼ100%の最も高い生育阻害率を示したのは有機銅水和剤と塩基性硫酸銅水和剤であった。次いで80%以上の高い生育阻害率を示した薬剤はマンゼブ水和剤, ヒデルタノール水和剤, ジチアノンフロアブル, キャプタン水和剤, TPN水和剤であった。チオファネートメチル水和剤, イミノクタジナルベシル酸水和剤およびプロピネブ水和剤は*C. gloeosporioides* に対しては高い生育阻害率を示したが, *C. acutatum* に対するそれは低かった。

次に, イミノクタジナルベシル酸水和剤とプロピネブ水和剤がチオファネートメチル水和剤とよく

第9表 オリーブ炭疽病分離菌株の各温度下における生育

菌株名	温度別菌叢直径 (cm)						
	10℃*	15	20	25	28	30	35
T-a-1	0.7	1.9	3.3	4.5	4.0	4.0	0.6
I-a-1	0.6	1.2	2.5	4.6	3.2	1.5	0.5
I-a-2	0.7	1.5	2.3	4.1	4.3	4.1	0.5
I-g-1	0.6	2.7	4.4	5.3	7.0	6.6	1.2
I-g-2	0.7	2.3	5.3	7.4	6.9	5.4	0.5
B-g-1	—	2.6	5.3	5.9	6.5	5.8	1.8

培養期間: 6日間 * : 培養温度 — : 処理なし

第10表 数種薬剤添加培地上におけるオリーブ炭疽病菌の生育阻害率

供試薬剤名	濃度 (倍)	生育阻害率 (%)							
		<i>C. acutatum</i>			<i>C. gloeosporioides</i>				
		I-a-1*	I-a-2	I-a-3	I-g-1	I-g-2	B-g-1	B-g-2	
プロピネブ水和剤	500	61.3	61.3	64.5	100	77.5	84.1	81.5	
マンゼブ水和剤	500	90.3	77.4	100	100	80.0	100	100	
ポリカーバネート水和剤	500	29.0	61.3	54.8	100	100	100	34.0	
TPN フロアブル	800	83.9	90.3	51.6	100	100	100	61.7	
キャプタン水和剤	800	80.6	80.6	80.6	100	75.0	81.8	83.0	
有機銅水和剤	1000	100	100	100	100	100	100	100	
塩基性硫酸銅水和剤	500	96.8	100	100	100	100	100	100	
ヒデルタノール水和剤	2500	90.3	93.5	87.1	87.0	92.5	90.9	87.0	
ジチアノンフロアブル	1000	87.1	77.4	83.9	100	72.5	81.8	87.2	
イミノクタジナルベシル酸塩水和剤	1000	48.4	35.5	35.5	100	87.5	77.3	100	
チオファネートメチル水和剤	1500	51.6	51.6	48.8	100	95.0	95.0	100	
ジェットフェンカルブ水和剤	800	32.3	32.3	29.0	37.0	42.5	43.2	40.4	

* : 分離菌株名

$$\text{生育阻害率} = \frac{(\text{無処理菌叢直径} - 6\text{mm}) - (\text{薬剤処理菌叢直径} - 6\text{mm})}{\text{無処理菌叢直径} - 6\text{mm}} \times 100$$

似た感受性を示したことから、この2薬剤にイミノクタジン酢酸塩を加え、ベノミルとジェットフェンカルブとともに、佐藤(1996)の*C. acutatum*判別法に準じた薬剤感受性検定を行った。供試菌株はオリーブ炭疽病12菌株、他の植物の炭疽病菌9菌株を用いた。

オリーブから分離された*C. acutatum* 9菌株はイミノクタジナルベシル酸とプロピネブに対しては生育度20%以上を示し、その感受性は低かったが、*C. gloeosporioides*のいずれの菌株も両薬剤の添加培地では生育が十分に抑制された。

イミノクタジン酢酸塩に対しては*C. acutatum*と*C. gloeosporioides*のいずれの菌株とも感受性は高く、その生育は十分に抑制された。

ベノミルに対しては、オリーブから分離された9菌株はいずれも生育度20%以上を示し、その感受性は低かったが、*C. gloeosporioides*のいずれの菌株も感受性は高く、その生育が十分に抑制された。これらの結果は、佐藤(1996)の*C. acutatum*判別法と一致していた。対照に供試したイチゴ、キュウリおよびイヌマキの炭疽病菌のベノミル耐性菌と感性菌はベノミルとジェットフェンカルブの両薬剤間において負の交差耐性の関係を示した(第11表)。

圃場における防除試験は池田町(農試小豆分場)のオリーブ栽培圃場で品種ミッションを用いて行った。薬剤散布は1999年9月14日と27日の2回、所定濃度の薬液を1樹当たり20ℓをそれぞれ

第11表 オリーブ他数種植物の炭疽病菌の薬剤添加培地上における生育度

病原菌	菌株名	薬剤別生育度(%)				
		イミノクタジン アルベシル酸塩	イミノクタジン 酢酸塩	プロピネブ	ベノミル	ジェットフェンカルブ
		1000ppm	500ppm	1400ppm	1250ppm	625ppm
オリーブ炭疽病菌(<i>C.a</i>)	I-a-1	73.9	4.3	26.1	34.8	73.9
"	I-a-2	61.5	3.8	30.8	30.8	76.9
"	U-a-1	58.6	3.4	27.6	24.1	65.5
"	U-a-2	57.7	3.8	30.8	34.6	61.5
"	H2-a-1	73.9	4.3	39.1	26.1	78.3
"	H2-a-2	61.5	7.7	34.9	26.9	73.1
オリーブ炭疽病菌(<i>C.g</i>)	I-g-1	0	0	6.5	0	54.3
"	I-g-2	4.2	0	0	0	42.6
"	U-g-1	0	0	0	0	55.1
"	U-g-2	0	0	0	0	57.8
"	B-g-1	15.6	6.7	33.3	8.9	48.7
"	B-g-2	0	0	2.3	2.3	45.2
イチゴ炭疽病菌(<i>C.g</i>)	べ感1	0	0	15.6	0	55.6
"	" 2	0	0	0	2.1	48.8
"	べ耐1	0	0	0	26.3	2.6
"	" 2	0	0	0	47.4	5.2
キュウリ炭疽病菌(<i>C.o</i>)	べ耐1	0	0	0	47.1	11.8
"	" 2	0	0	0	47.1	5.9
イヌマキ炭疽病菌(<i>G.c</i>)	7 K-1	0	0	0	40.5	2.7
"	8 K-2	4.1	0	0	0	54.2

生育度：第2表に同じ。 *G.c* : *Glomerella cingulata* *C.o* : *C. orbiculare*

べ感：ベノミル感受性菌，べ耐：ベノミル耐性菌

第12表 圃場における数種薬剤の防除効果

薬 剤 名	濃度 (倍)	発 病 果 率 (%)				健全果率(%)
		10月/4日	10/18	11/1	11/29	11/29
チオファネートメチル水和剤	1500	0	0.4	6.9	18.3	68.0
プロピネブ水和剤	500	0	0.4	6.0	26.8	51.1
水酸化第2銅水和剤	2000	0	0	3.2	10.4	80.6
マンゼブ水和剤	600	0	0	2.9	3.4	90.0
無散布		0	0	3.5	8.0	80.1

健全果率：100－（発病果率＋落果率）

2樹に動力噴霧機で散布した。調査は各樹同一結果枝を選定し、10月4と18日および11月1と29日に着果果実の発病と落果数を調査した。1999年は秋期の降雨が少なく少発条件下の試験となった。その結果、無防除樹より発病果率が低く、健全果率が高かったのはマンゼブ水和剤600倍のみであった。チオファネートメチル水和剤1500倍、プロピネブ水和剤500倍と水酸化第2銅水和剤2000倍の防除効果は認められなかった。いずれも外観的な被害は確認されなかった（第12表）。

考察および結論

本実験により明らかとなった菌の形態や諸性質を von Arx (1957), 小林 (1992), 佐藤 (1996) らの記載と照合するとともに、佐藤の *C. acutatum* 判別法に従った検定を行った結果、本菌を *Colletotrichum acutatum* Simmonds ex Simmonds と同定した。本菌によるオリーブ炭疽病は中国 (Margarita, L., A. Port-Puglia, et al., 1988) で記録されているが、我が国では未報告である。

C. gloeosporioides のオリーブ炭疽病では果実と同様な褐色の斑点が葉で認められる (安尾・明日山ら, 1975; 佐藤・森ら, 1989)。 *C. acutatum* をオリーブの果実と葉に接種した場合にもほぼ同様な症状が認められた。しかし、葉の褐変症状 (写真3) は果実の多発年であっても極わずかに認められる程度であり、その褐変部からは本菌や *C. gloeosporioides* がかなり分離されるとともに、 *Phomopsis* sp. や *Psetalotia* sp. などの菌も検出される。また、外観健全な葉からもこれらの菌が検出される場合が多い。オリーブの葉における褐変症状や炭疽病の発病にはこれら潜在感染している菌が関与している可能性もあり、これらの菌

を用いた再現試験が必要である。

1990年に梢枯病症状の枝から分離した炭疽病菌が *C. acutatum* あったことから、果実や葉においても本菌による炭疽病が発生していたと推察された。

内藤 (1950) は小豆島の本病罹病果実から分離した菌が逸見・倉田 (1931) の報告した菌と同一であることを確かめている。その菌糸の発育と培養温度との関係では、逸見・倉田ら (1893) および本実験に供した *C. gloeosporioides* とほぼ同じ生育パターンを示している。内藤の分離菌については分生子の形状や培養菌叢などの記載はないが、この時点では *C. gloeosporioides* しか得られなかったものとする。その後、尾崎、三木 (1957) はオリーブの炭疽病抵抗性に関する研究のなかで、分生子の発芽状況を図示しており、この分生子が両端の尖った紡錘形の *C. acutatum* と推定されるようなものも描かれている。

本実験で調査を行った農家圃場では6月に塩基性塩化銅水和剤、秋季にチオファネートメチル水和剤で本病の防除を行っていた。この防除のようにベンゾイミダゾール系薬剤を用いることにより、ベンゾイミダゾール系薬剤に感受性の低い *C. acutatum* が生き残り、その菌密度を高くした可能性が考えられる。

有効薬剤探索のための薬剤添加培地を用いた検定において、イミノクタジンアルベシル酸とプロピネブは両菌に対してベノミルと類似の薬効を示した。とくに前者は *C. acutatum* に対する薬効がベノミルよりも更に低く、 *C. gloeosporioides* に対してはベノミル耐性の有無にかかわらず生育を抑制することから、ジエトフェンカルブを併用しなくても両菌の簡易識別に利用できると考える。

ただし、本検定の *C. acutatum* はオリーブから分離した菌株のみしか用いていないため、他の植物の炭疽病菌に対する実証が必要である。

松尾 (1994) はイチゴの *C. acutatum* による炭疽病に対する圃場における防除試験の結果からプロピネブ水和剤が優れた防除効果を示すことと、ヒデルタノール水和剤の効果が低いことを報告している。この結果は本実験における薬剤感受性検定と圃場試験の結果とは必ずしも一致しなかった。なお、本実験の圃場における防除試験では、秋季の降雨が少なく、炭疽病にやや抵抗性品種であるミッションを用いたことから、少発生条件となったため、本病に弱いマンザニコ種などを用いた多発生条件下で再検討する必要がある。さらに、本菌並びに *C. gloeosporioides* に有効と判定される薬剤については圃場における検討が必要である。

尾崎・三木 (1959) のボルドー液を用いた防除試験では、通常の防除は開花期、梅雨明け、9月上旬の3回程度でよく、大果実などの弱品種は発芽期から収穫期まで定期的な予防散布を要としている。この検定で両菌に対して高い感受性を示した薬剤については圃場における実用試験とともに有望薬剤の早期の登録取得が必要条件となる。

本実験を進めるに当たり、種々の便宜をはかっていただいた香川県農業試験場病害虫防除所矢野仁 所長 (現在：香川県園芸総合センター所長) および職員の方々、同小豆分場高木真人分場長に厚く御礼申し上げる。

摘 要

1. 1998年、香川県小豆島のオリーブ栽培圃場で収穫期の果実に炭疽病が多発生し、病原菌に関する調査を行った結果、*C. acutatum* による炭疽病が広く分布していることが判明した。*C. gloeosporioides* によるものも一部認められた。1990年に梢枯病症状の枝から分離した炭疽病菌の保存菌株も *C. acutatum* であった。
2. 1990年と1998年の *C. acutatum* の各分離菌株は培養菌叢が赤味を帯び、罹病果実上や培養菌叢上には分生子粘塊や集塊を多数形成し、その分生子は両端の尖った紡錘形を呈した。生育適温は25~28℃であった。
3. 分離菌株をオリーブの果実と葉および数種の果実に接種した結果、有傷および無傷接種で発

病が認められたのは、オリーブの果実、葉とイチゴであった。有傷接種のみで発病したのはカキ、キウイフルーツとリンゴであった。各発病部位から接種菌が再分離された。オリーブの果実において元病徴が再現された。

4. 罹病果実上および培地上の病原菌の形態的特徴、培養特性、佐藤の *C. acutatum* 判別法を用いた検定結果および接種結果から、本菌を *Colletotrichum acutatum* Simmonds ex Simmonds と同定した。
5. *C. acutatum* によるオリーブ炭疽病は国内ではこれまで記録がなく、本菌をオリーブ炭疽病菌に追加することを提案した。
6. 両菌に対する有効薬剤を探索するため薬剤添加培地用いて生育阻害率を検定した結果、有機銅水和剤、塩基性硫酸銅水和剤、マンゼブ水和剤、ヒデルタノール水和剤、ジチアノンフロアブル、キャプタン水和剤、TPN水和剤などの生育阻害率が高かった。
7. 圃場の少発生条件下における防除試験では、マンゼブ水和剤の健全果率が高かった。

引用文献

- Arx, J. A. von (1957) : Die Arten der Gattung *Colletotrichum*. *Phytopath. Z.*, 29 : 413~468.
- 石川成寿・中山喜一・常見謙史・中澤靖彦 (1992) : 栃木県で発生した *Colletotrichum acutatum* Simmondsによるイチゴ炭そ病. *関東病虫研報*, 39 : 129~133.
- 小林亨夫 (1993) : *Colletotrichum* 属—植物炭そ病菌—。防菌防黴誌, 21 : 215~224.
- 逸見武雄・倉田静子 (1931) : 日本産菌類知見 (一). 菌類 1 : 83.
- 逸見武雄・倉田静子・東原好雄 (1933) : オリーブ及び葎草の炭疽病に就きて. *日植病報*, 2 (6) : 50.
- Margarita, L., A. Port-Puglia and A. Quacurelli (1988) : Outbreaks and new records. China. *Colletotrichum acutatum* on olive trees. *FAO Plant Protec. Bull.*, 36 : 185~186.
- 松尾和敏 (1994) : *Colletotrichum acutatum* によるイチゴ炭そ病の発生生態と防除. 植物防

- 疫, 48 : 29~32.
- 内藤中人 (1950) : オリーブ炭疽病菌の研究. 香川農大研報, 2 (1) : 23~26.
- 尾崎抗夫・三木隼人 (1959) : オリーブの炭疽病抵抗性に関する研究. 香川農試研報, 6 : 94 ~ 102.
- 佐藤公一・森 英男・松井 修・北島 博・千葉 勉 (1989) : 果樹園芸大事典 (養賢堂), 1278.
- 佐藤豊三・溝口一美・植松清次・三浦猛夫 (1992) : *Colletotrichum acutatum* によるトルコギキョウ炭疽病. 日植病報, 58 : 544. (講要)
- 佐藤豊三・小金澤碩城 (1995) : 日本産 *Colletotrichum acutatum* と *Colletotrichum gloeosporioides* 類似菌株と両菌の判別法. 日植病報, 61 : 218. (講要)
- 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 : 19~26.
- 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.
- 築尾嘉彰・小林紀彦 (1992) : イチゴから分離された *Colletotrichum acutatum* に類似する炭そ病 (予報). 九農研, 54 : 97.
- 安尾 俊・明日山秀文・梶原敏宏・水上武幸・与良 清・高坂渚爾・北島 博・向 秀雄・堀正侃・西原夏樹・石倉英次・河田 党・関 道生・広瀬健吉・遠藤金弥・福永一夫・武長 孝 (1975) : 作物病害虫事典 (養賢堂 河田党編) : 464.
- 吉田重信・白田 昭・吉田滋実・小林享夫 (1995) : クワから分離した炭そ病病菌 *Colletotrichum dematium*, *C. acutatum*, *Glomerella cingulata* とその病原性. 日植病報, 61 : 75 ~ 81.

写真説明

1. 収穫期の果実に発生した *C. acutatum* による炭疽病
2. 罹病果実, 多湿下で病斑上に噴出した分生子粘塊
3. 葉の褐変症状
4. 蕾の発病, 褐変枯死して花序に残ったもの
5. 分離菌の接種による果実の発病
上段 : *C. gloeosporioides* 下段 : *C. acutatum* 右 : 無傷接種 左 : 有傷接種
6. 分離菌 *C. acutatum* (I-a-1) のオリーブ葉への接種による発病
7. 培養菌叢 (25℃, 6日目) 右 : *C. acutatum* 左 : *C. gloeosporioides*
8. *C. acutatum* の分生子 (8~11のスケールバー : 10 μm)
9. *C. gloeosporioides* の分生子
10. PCAスライドカルチャー上に形成した *C. acutatum* 附着器
11. PCAスライドカルチャー上に形成した *C. gloeosporioides* 附着器

