

第3章 *Pestalotiopsis* spp. によるカキ葉枯病

第1節 研究史

1996年6月に鳥取県東～中部の現地圃場で栽植されているカキ‘富有’および‘西条’において、幼葉および幼果のヘタに斑点性の病害が多発して問題となった。本病の病徴は、カキの生育初期の主要病害である*Botrytis cinerea* Persoon : Friesによるカキ灰色かび病や*Fusicladium levieri* Magnusによるカキ黒星病とは病徴がやや異なっており、早急に発生原因について調査する必要があると考えられた。当初の調査において、発生圃場から罹病果および罹病葉を採取し、病斑部から菌を分離した結果、*Pestalotiopsis*属菌が高率に分離されたため、本病は既報のカキ葉枯病によるものであると推察された (Yasuda *et al.*, 2003)。

我が国においてカキに寄生する*Pestalotiopsis*属 (以下, *Ps.*) および*Pestalotia*属 (以下, *Pa.*) 菌は、カキ葉枯病の病原として、*Pa. diospyri* H. & P. Sydow, *Ps. breviseta* (Saccardo) Steyaert, *Ps. guepini* (Desmazières) Steyaertおよび*Ps. longiseta* (Spegazzini) Dai & Kobayashiが、また、カキ輪紋葉枯病の病原として、*Ps. theae* (Sawada) Steyaertが記録されている (日本植物病理学会編, 2000)。そして、岐阜県で発生したカキ軟化腐敗病の病原として、*Ps. foedans* (Saccardo & Ellis) Steyaertおよび*Ps. longiseta*が報告され (渡辺ら, 2000; 田口ら, 2001; 渡辺・田口, 2001), 新潟県で発生したカキの果実の果頂部くぼみ果および芯黒果の病原として数種の*Pestalotiopsis*属菌の関与が報告されている (棚橋ら, 2000)。さらに、鳥根県では収穫果実の汚染果の原因として*Pestalotiopsis*属菌が高率に分離されており (山本, 2002), 山口県では汚染果の一種と考えられる果実黒すじ症を*Pestalotiopsis*属菌が引き起こすことが報告されている (唐津, 2003)。

*Pestalotiopsis*属および*Pestalotia*属菌によって引き起こされるカキ葉枯病は、我が国では古くから発生が認められており、村田 (1915) によって*Pa. kaki* Ellis & Everhartによる病害として記録されたが、野島 (1928) は病原菌の再吟味を行い、本学名は無効な学名であるため、本病の病原として*Pa. diospyri*を提案した。それと同時に、野島 (1928) は、*Pa. diospyri*とは形態的特徴の異なる*Ps. theae*の病原性を立証し、病徴からカキ葉枯病と区別してカキ輪紋葉枯病として記録した。しかし、日野 (1962) は、輪紋葉枯病を示す病斑部から菌を分離した場合、*Pa. diospyri*が分離される場合もあり、こ

れらを病徴のみで明確に区別することは困難な場合があるとしている。さらに、日野 (1962) は、採取したカキ葉枯病の標本から得られた*Pestalotiopsis*属菌を詳細に同定し、*Ps. breviseta*, *Ps. guepini*, *Ps. longiseta*の3種を新たにカキ葉枯病の病原として追加した。一方、近年では海外においても*Pestalotiopsis*属菌によるカキ病害は問題となっており、*Ps. theae*の初発生が韓国 (Chang *et al.*, 1996) やスペイン (Tuset *et al.*, 1999) などと報告されている。

ところで、*Ps. theae*および*Ps. longiseta*はともにチャ輪斑病菌として農業場面における重要な病原菌であり (江塚・安藤, 1994), 1973年頃から静岡県では主要品種‘やぶきた’で本病の被害が増加し、大きな問題となった。浜屋・堀川 (1982) は、その病原について詳細に検討した結果、*Ps. longiseta*であると同定したが、従来から散発的に発生していた*Ps. longiseta*と比べて病原性が明らかに異なるため、‘やぶきた’に対して強い病原性を示す系統が新たに出現したと推察した。その後、チャにおいては、発生助長要因の解明や防除対策の検討が進められ、現在では本病の被害は軽減されている (江塚・安藤, 1994)。また、マツ類などの針葉樹においては、各種の*Pestalotiopsis*属菌によるペスタロチア葉枯病として記録されており (日本植物病理学会編, 2000), 林業分野でも重要な病害である (高橋・小林, 1998; 高橋・小林, 1999)。

本研究では、1996年に鳥取県東～中部において突発的に発生したカキ葉枯病の病斑部から分離された*Pestalotiopsis*属菌について既報の病原菌との比較検討を行うとともに、本病の発生助長要因および防除対策について検討を行った。

第2節 病 徴

主要な病徴は、幼果のヘタと硬化した葉における斑点病斑であり、はじめ1-3 mmの小黒点病斑が認められ、やがて周縁が黒褐色で中央が赤褐色の小型病斑となり (Figs. 25a-b), 次第に拡大して不正円形～多角形で赤褐色の大型病斑が形成された (Fig. 25c)。病斑が拡大すると、赤褐色の病斑中央部には表面に黒色小粒点 (分生子層) を生じた。病斑は通常単独で形成されたが、葉や幼果のヘタに2-3個の小型病斑が形成される場合も認められた。罹病葉の病勢が進むと、葉面積の半分以上まで赤褐色の病斑が進展し (Fig. 25d), 早期落葉を引き



Fig. 25. Natural symptoms of leaf spot on Japanese persimmon.

- a. Initial ring spot symptom of calyxes on young fruits (cv. Fuyu).
- b. Initial ring spot symptom on a leaf (cv. Fuyu).
- c. Developed lesion on a leaf (cv. Saijyo).
- d. Severe symptom on leaves (cv. Saijyo).
- e. Defoliation of leaves at the late state of the disease.

起こした (Fig. 25e)。幼果の果面や枝には病斑は形成されず、ヘタ部の病斑の進展は葉の病斑に比べて緩慢であった。発生圃場では、ほぼ圃場全体にわたって発病がみられたが、防風樹や障害物のない風当たりの強い部分の発病程度が高い傾向であった。

第3節 分離菌の同定

1. 病斑部からの菌の分離

材料および方法

1996年6月に、鳥取県八頭郡河原町（現在の鳥取市河原町）、八頭郡郡家町（現在の八頭町）、東伯郡東郷町（現在の湯梨浜町）および東伯郡大栄町（現在の北栄町）のカキ栽培圃場（計7圃場）から採取した罹病幼果ヘタ部および罹病葉の病斑部と健全部の境界から5mm角の切片を切り出し、これらを70%エタノールに10秒間、次亜鉛塩素酸ナトリウム溶液（有効塩素濃度1%）に1分間浸漬した後、滅菌蒸留水で2回洗浄した。この切片をシヨ糖加用ジャガイモ煎汁寒天（シヨ糖20g、粉末寒天15g、乾燥マッシュポテト34gの煮汁1,000ml；以下、PSA）平板培地に置床し、23℃（暗黒下）で7日間培養して分離

菌株を得た。

結 果

罹病幼果ヘタ部および病葉の病斑部からは灰白色の菌叢の糸状菌が高率に分離され、やがて黒色小粒点状の分生子層を生じた (Fig. 26a)。分生子層内には倒卵状紡錘形で5細胞から成り、中央3細胞が有色で頂部に付属糸を持つ分生子が形成された。分離菌株の分生子の形態的特徴から、得られた59菌株は全て *Pestalotiopsis* 属菌と考えられた。なお、分離された *Pestalotiopsis* 属菌は全て中央有色3細胞が異色系であり、中央3細胞が同色系の菌株は全く認められなかった (Figs. 26b-e)。

2. 形態観察および菌の同定

材料および方法

組織分離によって得られた分離菌のうち、異なる培養菌叢を示す5菌株を選び、BLB照射下で23℃、7日間PSA平板培地上で培養した。形成された分生子を2%素寒天培地に画線して、光学顕微鏡 (Nikon Labophot) 下で単胞子を素寒天ごと切り出し、PSA斜面培地に置床した。得られた単胞子分離株5菌株 (KOL-10, KDL-8,

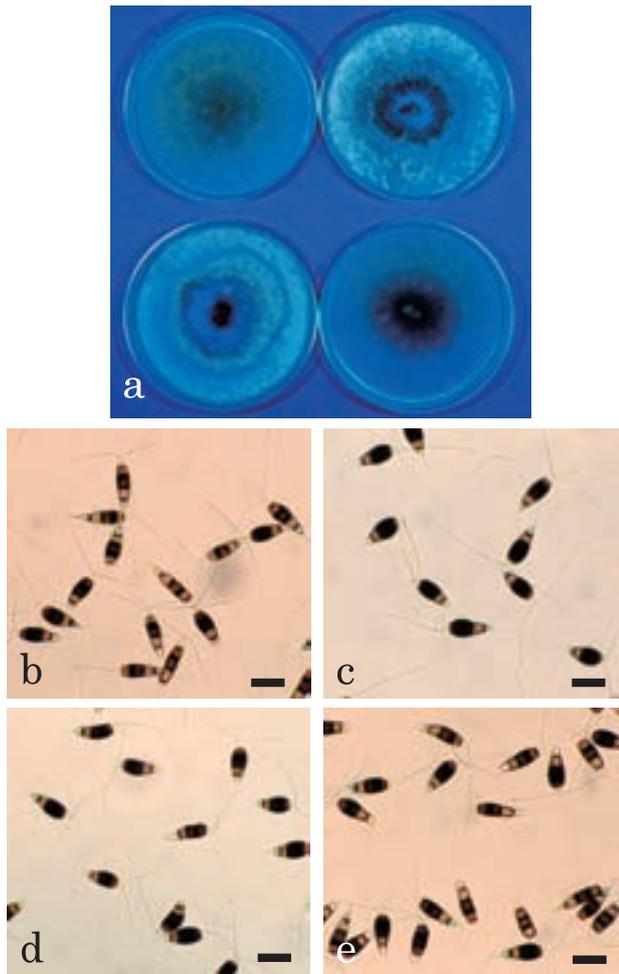


Fig. 26. Cultural and morphological characteristics of *Pestalotiopsis* spp., the pathogens of leaf spot of Japanese persimmon.

- a. Colonies formed on potato sucrose agar (PSA) at 25°C in the dark for 10 days. *P. longiseta* KOL-10 (top, left), *P. glandicola* KDL-8 (top, right), *P. acaciae* KH-1 (bottom, left), and *P. crassiuscula* TN-3 (bottom, right).
- b. Conidia of *P. longiseta* KOL-10, Scale bar, 20µm.
- c. Conidia of *P. glandicola* KDL-8, Scale bar, 20µm.
- d. Conidia of *P. acaciae* KH-1, Scale bar, 20µm.
- e. Conidia of *P. crassiuscula* TN-3, Scale bar, 20µm.

ES-1, KH-1 およびTN-3) をPSA平板培地に移植し、BLB照射下で23°C、7日間培養して菌の同定を行った。

また、各分離菌株のPSA培地上での菌糸生育に及ぼす温度の影響を調査した。各菌株をPSA平板培地で25°C(暗黒下)、7日間培養した後に直径4mmのコルクボーラーで菌叢を打ち抜き、含菌寒天ディスクとした。これを新しいPSA平板培地の中央に置床し、5、10、15、20、

25、28、30、35°Cで5日間培養(暗黒下)した後、生育した菌叢の最大直径を計測した。

結 果

単胞子分離菌株(KOL-10, KDL-8, ES-1, KH-1 およびTN-3)の培養菌叢および分生子の形態観察を行った結果、分生子の大きさ、付属糸の長さおよび太さ、中央有色3細胞の色調などに違いが認められた。

分離菌株KOL-10(=MAFF 237680)は、分生子の大きさが $25-28 \times 7-9 \mu\text{m}$ で、中央3細胞が淡褐色異色系、頂部付属糸が3本で太く、付属糸の長さが $22-33 \mu\text{m}$ であった(Fig. 26b, Table 14)。分離菌株KDL-8は、分生子の大きさが $21-25 \times 7.5-9 \mu\text{m}$ で、中央3細胞が濃褐色異色系、頂部付属糸が3本で太く、付属糸の長さが $25-33 \mu\text{m}$ であった(Fig. 26c, Table 14)。分離菌株ES-1(=MAFF 237679)は、分生子の大きさが $22-25 \times 7.5-9 \mu\text{m}$ で、中央3細胞が濃褐色異色系、頂部付属糸が3本で太く、付属糸の長さが $30-38 \mu\text{m}$ であった。分離菌株KH-1(=MAFF 237681)は、分生子の大きさが $20-23 \times 7.5-9 \mu\text{m}$ で、中央3細胞が淡褐色異色系、頂部付属糸が3本で細く、付属糸の長さが $15-23 \mu\text{m}$ であった(Fig. 26d, Table 14)。分離菌株TN-3(=MAFF 237682)は、分生子の大きさが $22-25 \times 7-8 \mu\text{m}$ で、中央3細胞が淡褐色異色系、頂部付属糸が3本で細く、付属糸の長さが $22-30 \mu\text{m}$ であった(Fig. 26e, Table 14)。

また、各分離菌株を異なる温度条件下で5日間培養した結果、5-30°Cで菌糸伸長が認められたが、いずれの菌株も25-28°Cが生育至適温度と考えられた(Fig. 27)。なお、いずれの菌株もBLB照射によって分生子層および分生子の形成が促進される傾向であった。

以上の形態等と既報(臺ら, 1990; Guba, 1961; 日野, 1962; 野島, 1928; Suto and Kobayashi, 1993)の*Pestalotiopsis*属菌各種の記載値との比較などから(Table 14)、各菌株を*Ps. longiseta*(KOL-10)、*Ps. glandicola*(Castagne) Steyaert(KDL-8 およびES-1)、*Ps. acaciae*(Thümen) Yokoyama & Kaneko(KH-1) および*Ps. crassiuscula* Steyaert(TN-3)と同定した。

第4節 分離菌の病原性

1. 分離菌株の病原性

材料および方法

第3節で得られた分離菌株(*Ps. longiseta* KOL-10, *Ps. glandicola* KDL-8, *Ps. acaciae* KH-1 および*Ps. crassiuscula* TN-3)と、対照菌株として*Ps. longiseta* MAFF752001および*Ps. theae* MAFF752002を供試して

Table 14. Morphological comparison of conidia of *Pestalotiopsis* spp. isolates from Japanese persimmon and those reported previously

Isolate or fungus species	Conidium		Three median cells		Apical appendage			Basal	Reference
	Length (μm)	Width (μm)	Cell color	Length (μm)	Number	Thickness	Length (μm)	appendage length(μm)	
KOL-10 (=MAFF 237680)	25-28	7-9	Brown	15-18	3	Thick	22-33	2.5-5	
KDL-8 (=MAFF 237678)	21-25	7.5-9	Umber	14-16	3	Thick	25-33	2.5-8	
ES-1 (=MAFF 237679)	22-25	7.5-9	Umber	15-18	3	Thick	30-38	2.5-5	
KH-1 (=MAFF 237681)	20-23	7.5-9	Brown	14-16	3	Thin	15-23	2.5-4	
TN-3 (=MAFF 237682)	22-25	7-8	Brown	15-18	3	Thin	22-30	4-8	
<i>P. diospyri</i>	17-22	7-8.5	Umber		2-3		10-17		Nojima(1928)
	17-20	7-8	Umber		3		10-18		Hino(1962)
	19-23	8-10	Umber	13-16	3	Thick	16-24	2.5-6	Guba(1961)
<i>P. longiseta</i>	19-30	7.5-12	Umber		3		19-38	2-10	Hino(1962)
	20-28	6-8.5	Umber	12-18	3	Thick	19-35	5-11	Dai <i>et al.</i> (1990)
	22-25	7.5-9	Dark brown	13-18	3	Thick	18-38	4-11	Guba(1961)
<i>P. glandicola</i>	18-25	7-9	Umber	13-17	3	Thick	15-34	2-8	Suto and Kobayashi(1993)
	22-27	7.5-9.5	Umber	14-19	3	Thick	17-29	4-7	Guba(1961)
<i>P. acaciae</i>	19-23	7-8.5	Brown	14-19	3	Thin	12-22	3-6	Guba(1961)
<i>P. crassiuscula</i>	22-26	7-9	Brown	14-18	3	Thin	13-32		Guba(1961)

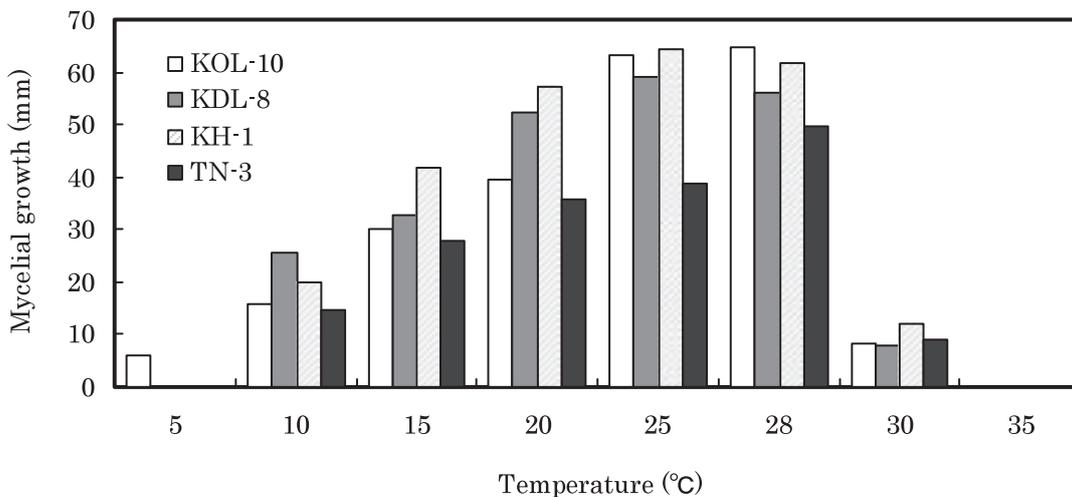


Fig. 27. Influence of temperature on mycelial growth of *Pestalotiopsis* spp. An agar disk (4 mm diameter) of the isolates grown on potato sucrose agar (PSA) at 25°C in the dark for 7 days was transferred to unused PSA plates. After incubation at various temperatures in the dark for 5 days, colony diameters were measured.

分離菌株の病原性を調査した。これらの6菌株を23°C (BLB照射下)で7日間培養し、形成された分生子を滅菌蒸留水に懸濁して 1×10^6 conidia/mlの濃度に調製し、接種源とした。接種試験は1997年6月7日に行い、鳥取県園芸試験場内に栽植された‘富有’24年生樹の成葉にプラスドライバーを押し当てて付傷し、各菌株の孢子懸濁液を噴霧接種した。接種15日後の1997年6月22日に、有傷部および無傷部での発病の有無を調査した。

結果

供試した分離4菌株 (*Ps. longiseta* KOL-10, *Ps. glandicola* KDL-8, *Ps. acaciae* KH-1 および *Ps. crassiuscula* TN-3) および対照菌株 (*Ps. longiseta* MAFF75200 および *Ps. theae* MAFF752002) は、いずれも有傷部位から自然発病に類似した病斑の形成が認められ、高い発病率を示した (Table 15)。また、発病部位からは接種菌がそれぞれ再分離可能であった。なお、対照菌株の *Ps.*

Table 15. Pathogenicity of *Pestalotiopsis* spp. isolates to mature leaves of Japanese persimmon cv. Fuyu inoculated by spraying with conidial suspension

Isolate	Pathogenicity ^{a)}		Reisolation ^{b)}
	Wounded	Intact	
<i>Ps. longiseta</i> KOL-10	+	-	+
<i>Ps. glandicola</i> KDL-8	++	-	+
<i>Ps. acaciae</i> KH-1	++	-	+
<i>Ps. crassiuscula</i> TN-3	+	-	+
<i>Ps. longiseta</i> MAFF 752001	++	-	+
<i>Ps. theae</i> MAFF 752002	++	-	+

a) ++, Strongly pathogenic with large lesions; +, moderately pathogenic with small lesions; -, non pathogenic (no lesions).

b) +, Successful; -, unsuccessful.

theae MAFF752002の接種試験によって再現された病徴は、他の*Pestalotiopsis*属菌と類似しており、接種15日後の初期病徴による明確な区別は困難であった。

前述のとおり、*Pestalotiopsis*属および*Pestalotia*属菌によるカキ病害は、*Pa. diospyri*, *Ps. breviseta*, *Ps. guepini*および*Ps. longiseta*によるカキ葉枯病と*Ps. theae*によるカキ輪紋葉枯病が記録されている。本研究で新たに*Ps. glandicola*, *Ps. acaciae*および*Ps. crassiuscula*の病原性が立証されたが、これらの病原菌によるカキの病徴は既報のカキ葉枯病の病徴と区別は困難であったため、これらカキ葉枯病（英名：leaf spot of Japanese persimmon）の病原に追加した（Yasuda *et al.*, 2003）。

2. 品種による発病差異

材料および方法

1997年8月23日に鳥取県園芸試験場内に栽植されたカキ主要品種‘富有’、‘西条’、‘平核無’、‘伊豆’および‘刀根早生’の成葉を採取し、流水中で約30分間洗浄した後に風乾した。カキ葉枯病菌の*Ps. longiseta* KOL-10をPSA平板培地上に移植し、23℃（BLB照射下）で7日間培養し、形成された分生子を 1×10^5 conidia/mlの濃度に調製し、プラスドライバーの先端をこの孢子懸濁液に浸漬した後、各品種の成葉に1葉当たり6か所押しつけて病原菌を有傷接種した。接種試験は、1品種当たり5葉を用いて、合計30か所に接種した。接種葉は温室（23℃、暗黒下）に置き、接種10日後に、形成された病斑の直径を計測した。

結 果

供試したカキ主要品種は、カキ葉枯病菌*Ps. longiseta* KOL-10に対して、いずれの品種も罹病性であったが

（Fig. 28）、病斑の進展には有意な差がみられ、‘伊豆’で病斑の拡大が最も速く、次いで‘富有’、‘平核無’、‘禅寺丸’の順であった（Table 16）。供試した品種の中では‘西条’の病斑の拡大が最も遅かった。

第5節 防除対策

1. 有効薬剤の探索

材料および方法

第3節で得られた*Ps. longiseta* KOL-10を代表菌株として各種薬剤を添加したPSA培地上での菌糸生育を平板希釈法によって比較した。検定用培地は、約60℃に保ったPSA培地にTable 17に示した各種薬剤の有効成分が100, 10, 1, 0 ppmになるように添加して調製した。供試菌株をPSA培地で7日間培養（25℃、暗黒下）した後、直径4 mmのコルクボーラーで菌叢を打ち抜き、薬剤検定用培地の中央に置床して5日間培養（25℃、暗黒下）した後、生育した最大菌叢直径を計測した。なお、試験は3反復で行った。

結 果

平板希釈法によって、カキに登録のある殺菌剤をスクリーニングした結果、フルアジナム、イミノクタジンアルベシル酸塩、有機銅は1 ppmの添加量でも菌糸伸長を完全に抑制した（Table 17）。また、イプロジオン、キャプタン、マンゼブなども比較的高い菌糸伸長抑制効果を示した。これらの薬剤は他のカキ病害で既登録であり、カキ葉枯病の防除薬剤としても有望であると考えられた。

なお、本病の発生が問題となったカキの開花期前後で主に使用されていたのは、灰色かび病の防除薬剤として登録されているチオファネートメチル水和剤であったが、本剤は100ppmでも菌糸伸長をほとんど抑制してお



Fig. 28. Symptoms on various cultivar leaves of Japanese persimmon reproduced 7 days after inoculation with *Pestalotiopsis longiseta* KOL-10. Conidial suspension 1×10^5 conidia/ml was inoculated to wounded region of healthy leaves.

Table 16. Comparison of disease incidence of leaf spot on leaves among the cultivars of Japanese persimmon

Cultivar	Developed lesion diameter (mm) ^{a)}
Izu	23.8 a
Fuyu	17.1 b
Hiratanenashi	16.1 b
Tonewase	15.8 b
Saijyo	10.3 c

a) Conidial suspension 1×10^5 conidia/ml of *Pestalotiopsis longiseta* KOL-10 was inoculated onto wounded leaves of each cultivar of Japanese persimmon. After incubation at 23°C in the dark for 7 days, developed lesion diameter was measured. Thirty regions were inoculated for each cultivar. Numbers in a column followed by the same letter are not significantly different at $p = 0.05$ in Duncan's multiple range test.

らず、ベンゾイミダゾール系薬剤耐性菌の発生によって防除効果がほとんど認められない可能性が示唆された。

2. 分離菌株のチオファネートメチル感受性検定

材料および方法

第3節で得られた*Pestalotiopsis*属分離菌の59菌株を供試して、チオファネートメチルに対する感受性検定を行った。チオファネートメチル検定用培地は木曾(1994)の方法に従い、PSA培地にチオファネートメチル水和剤の有効成分が800, 400, 200, 100, 50, 25, 12.5, 6.25, 3.13, 1.56, 0.78, 0 ppmになるように添加して、121°Cで20分間オートクレーブ滅菌した後、シャーレに分注して調製した。供試菌株をPSA培地で7日間培養(25°C,

暗黒下)した後に直径4mmのコルクボーラーで菌叢を打ち抜き、薬剤検定用培地の中央に置床して5日間培養(25°C, 暗黒下)した後、生育した菌叢の最大直径を計測した。なお、試験は3反復で行い、各菌株の最小生育阻止濃度(MIC)によって薬剤感受性を評価した。

結 果

鳥取県内のカキ栽培圃場7園地から分離した*Pestalotiopsis*属菌59菌株のチオファネートメチル感受性検定を行った結果、本剤に対する薬剤感受性は高度耐性、中等度耐性、感受性に分布したが、59菌株中36菌株(61%)は高度耐性菌であり、カキ葉枯病を引き起こす*Pestalotiopsis*属菌の多くは、ベンゾイミダゾール系薬剤耐性菌

Table 17. Susceptibility of *Pestalotiopsis longiseta* KOL-10 to fungicides applied by plate dilution method^{a)}

Fungicide (formulation ^{b)} , content%)	Mycelial growth (mm)			
	100 ppm	10 ppm	1 ppm	0 ppm
Iminoctadine albesilate (WP, 40%)	0.0	0.0	0.0	
Fluazinam (FL, 39.5%)	0.0	0.0	0.0	
Oxine-copper (FL, 35%)	0.0	0.0	0.0	
Iprodione (WP, 50%)	0.0	0.0	37.4	
Dichlofluanid (WP, 50%)	0.0	9.4	33.5	
Captan (WP, 80%)	0.0	14.3	50.4	
Mancozeb (WP, 75%)	0.0	16.0	41.1	
Propineb (WP, 70%)	0.0	33.8	59.5	
Thiadiazin (WP, 70%)	0.0	36.3	54.8	
Triflumizole (WP, 30%)	6.6	26.7	45.3	
Fenarimol (WP, 12%)	11.0	28.0	40.0	
Mepanipyrim (FL, 40%)	19.6	32.7	54.0	
Dithianon (FL, 40%)	14.9	34.6	51.4	
Polyoxins (WP, 10%)	22.9	45.9	44.4	
Fluoroimide (WP, 75%)	36.9	57.9	61.1	
Kresoxim-methyl (DF, 47%)	35.4	40.6	38.5	
Azoxystrobin (FL, 10%)	21.6	36.9	37.4	
Thiophanate-methyl (WP, 70%)	49.9	59.7	61.5	
Benomyl (WP, 50%)	47.8	57.5	60.3	
Control				62.1

a) Each fungicide was suspended in PSA medium. Mycelial agar disks were inoculated on the center of test plates, and those were incubated at 25°C in the dark. Developed colony diameter was measured 7 days after inoculation.

b) WP, wettable powder; FL, flowable; DF, dryflowable.

Table 18. Sensitivity to thiophanate-methyl of *Pestalotiopsis* spp. isolated from diseased leaves of Japanese persimmon in Tottori prefecture (1996)

Locality	Isolate number	MIC (mg/ml thiophanate-methyl)											
		≤0.78	1.56	3.13	6.25	12.5	25	50	100	200	400	800	>800
Kawahara-town	18	7					2						9
Koge-town	12							5					7
Tougou-town	10				5	1		2	1				1
Daiei-town	19												19
Total	59	7			5	1	2	7	1				36

であると考えられ、本剤散布によるカキ葉枯病に対する防除効果は低い可能性が示唆された (Table 18)。

第6節 考 察

カキ葉枯病は、我が国でカキに発生する病害のなかでも古くから知られている病害の一つであり、その発生程度は年次間差異が大きく、多発生することは稀である。

本研究により、1996年に鳥取県内に栽植されたカキで突発的に発生した斑点性病害は、カキではこれまで病原として未記録であった *Ps. glandicola*, *Ps. acaciae* および *Ps. crassiuscula* の3種を含む *Pestalotiopsis* 属菌による病害であることが立証されたため、これらをカキ葉枯病の新病原として追加した (Yasuda *et al.*, 2003)。

Pestalotiopsis 属菌は条件的寄生菌であることが知られており、本来腐生性が強いが、環境要因などによって

宿主植物が傷ついたり、樹勢が弱ったりした場合に斑点性や枝枯性の病害を引き起こすと考えられる (Keith *et al.*, 2006)。鳥取県において、カキ葉枯病の突発的な発生が問題となった1996年は、春先に強風害が多発し、その前年にも台風による強風害や連続降雨に伴う根傷みが発生していたことにより樹体が弱まっていた可能性が考えられた。

ところで、*Pestalotiopsis*属は従来*Pestalotia*属として分類されていたが、Steyaert (1949) によって*Pestalotia*属から独立させる分類体系が提唱され、現在ではこの考え方が主流に成りつつある。*Pestalotia*属は、de Notaris (1839) によって設立された後、Saccardo (1884) により、菌の形態的特徴として、分生子が紡錘形～楕円形、4細胞以上から成り、両端細胞が無色、中央の2～4細胞が有色、頂部に複数の長い付属糸を持ち、尾部に短い1本の付属糸をもって、分生子層上に並列して形成される糸状菌と定義され、1,000種を超える多数の種が記載された。しかし、Steyaert (1949) は*Pestalotia*属を、本属の基準種である*Pa. pezizoides* de Notarisが中間有色4細胞であることから、これと同一の形態的特徴を有するものを*Pestalotia*属と限定し、中間有色細胞が3細胞のものを*Pestalotiopsis*属、中央有色2細胞のものを*Truncatella*属として創設し、転属処理を行った。この考え方は、いったんはGuba (1961) によって否定され、全てもとの*Pestalotia*属に戻されたが、近年Sutton (1980) やNag Raj (1993) らがSteyaert (1949) の考えを支持し、現在は3属分割が菌学および植物病理学の分野でも広く受け入れられている (周藤・小林, 1995)。なお、Guba (1961) は、形態を主に宿主範囲を広くとり、広義の*Pestalotia*属を222種にまで縮小整理した。我が国においても、Steyaert (1949) の*Pestalotia*属の3属分割に従って日本産既知種を整理し、*Pestalotia*属の針葉樹寄生種については転属処理が進められている (Suto and Kobayashi, 1993; 周藤・小林, 1995) が、広葉樹寄生種については個々に取り上げられているに過ぎず、未検討の種が多く残されている (高橋・小林, 1998)。カキ葉枯病の病原として記録されている*Pa. diospyri*も中間有色細胞が3細胞の種に該当するため、今後転属処理を行う必要がある。

本研究により、鳥取県内の東～中部のカキ栽培圃場から分離した*Pestalotiopsis*属菌の多くは、*Ps. longiseta*であり、新病原として追加された*Ps. glandicola*, *Ps. acaciae*および*Ps. crassiuscula*は、特定の圃場から集中して分離される傾向であった。本来、*Pestalotiopsis*属菌は任意寄生性で主に傷痕寄生者として多犯性の性質をもつこ

と、腐生者としても植物遺体の早い時期の分解者となっていることが知られてきた (高橋・小林, 1999)。また、*Ps. glandicola*, *Ps. acaciae*および*Ps. crassiuscula*は広葉樹および針葉樹の病原菌として報告されている (Steyaert, 1953; Suto and Kobayashi, 1993)。これらのことから、カキ圃場周辺の植生が各圃場における*Pestalotiopsis*属菌の優占種に影響を及ぼしているものと考えられた。なお、今回分離された*Pestalotiopsis*属菌のなかにはカキ葉枯病の病原として記録されている*Pa. diospyri*, *Ps. breviseta*, *Ps. guepini*および*Ps. theae*は全く認められなかった。

また、本研究では、カキ葉枯病に対する有効薬剤を選抜するため、カキから分離された*Pestalotiopsis*属菌のうち、鳥取県内の優占種と考えられた*Ps. longiseta*を代表菌株として、各種薬剤の菌糸伸長抑制効果をスクリーニングした。その結果、フルアジナム、イミノクタジナルベシル酸塩、有機銅などの菌糸伸長抑制効果が高く、イプロジオン、キャプタン、マンゼブなども比較的高い菌糸伸長抑制効果を示した。これらの有効成分の殺菌剤は、カキ炭疽病やカキ落葉病などの主要病害防除の目的で、果実肥大期である6月以降に多く使用されており、これらの薬剤の同時防除作用によって、梅雨期以降のカキ葉枯病の発生は抑制されていると考えられる。しかし、本病の発生が問題となった6月までは、春期に発生の多いカキ灰色かび病の防除の目的でチオファネートメチル水和剤が主に使用されてきた。ところが、果菜類の灰色かび病などではベンゾイミダゾール系薬剤耐性菌の発生が報告されており (木曾, 1994)、カキ葉枯病菌に対してもベンゾイミダゾール系薬剤感受性の低下が懸念されたため、チオファネートメチルに対する感受性検定を行った。その結果、鳥取県内のカキから分離された*Pestalotiopsis*属菌の多くは、チオファネートメチルに対して高度耐性を獲得しており、本剤の防除効果はほとんど期待できないものと考えられた。

一方、本病多発の誘因として、強風害などによる葉や幼果へタ部の擦れや破損などの影響も大きいことが考えられた。先に述べたとおり、*Pestalotiopsis*属菌は傷痕寄生者として多犯性の性質をもつため、1996年の突発的な発生要因としては、春期の強風害の影響があげられる。また、その前年には秋期の長雨などにより、根傷みが多く発生していたと推察されたため、発芽期以降の樹体生理機能も低下していたことも本病の突発的な発生に影響していると考えられた。このようなことから、圃場における防風対策や排水対策も本病に対する重要な耕種の防除と考えられる。