

カキの黒点型汚染果に関与する炭そ病菌ほかとその発生生態

小 田 道 宏・小 玉 孝 司

Developmental and Ecological Studies of Persimmon Fruit's Stain-like Symptoms caused by *Colletotrichum* spp. and some other Fungi.

Michihiro ODA and Takashi KODAMA

緒 言

最近農作物における品質向上が強く要望されているが、果樹においても同様であり、カキでは数年前から甘柿の代表品種である富有で果面の汚染が品質を損なうとして問題になっており、いろいろな角度からその原因究明と対策が進められたが、なお不明な点が多く病原菌が関与する汚染果が含まれていないかを調査することにした。

従来カキの汚染果については生理的な原因によるものおよび農薬とくにボルドウ液が原因しているものが大部分とされており¹⁾、病原菌の関与の有無についての調査は十分行なわれていなかった。そこで富有の汚染果といわれている各種の汚染症状の果実について病原菌の検出とその病原性を調査した。なお、落花期に花卉に寄生した菌によって発生するいわゆる花落痕の汚染果は本報では論議の対象とせず、幼果期以降に発生する黒点型汚染果についてのみとりあげた。

また病原菌が関与する汚染果について、その病原菌の同定、発生生態および対策などについて調査、研究したので報告する。

I. 汚染果の分類

カキの汚染果は雲形型、破線型および黒点型などに分類されており、これらの説明についてはすでに報告^{6, 7, 10)}があるが、本報では黒点型を数種に細分類した(第1図)。

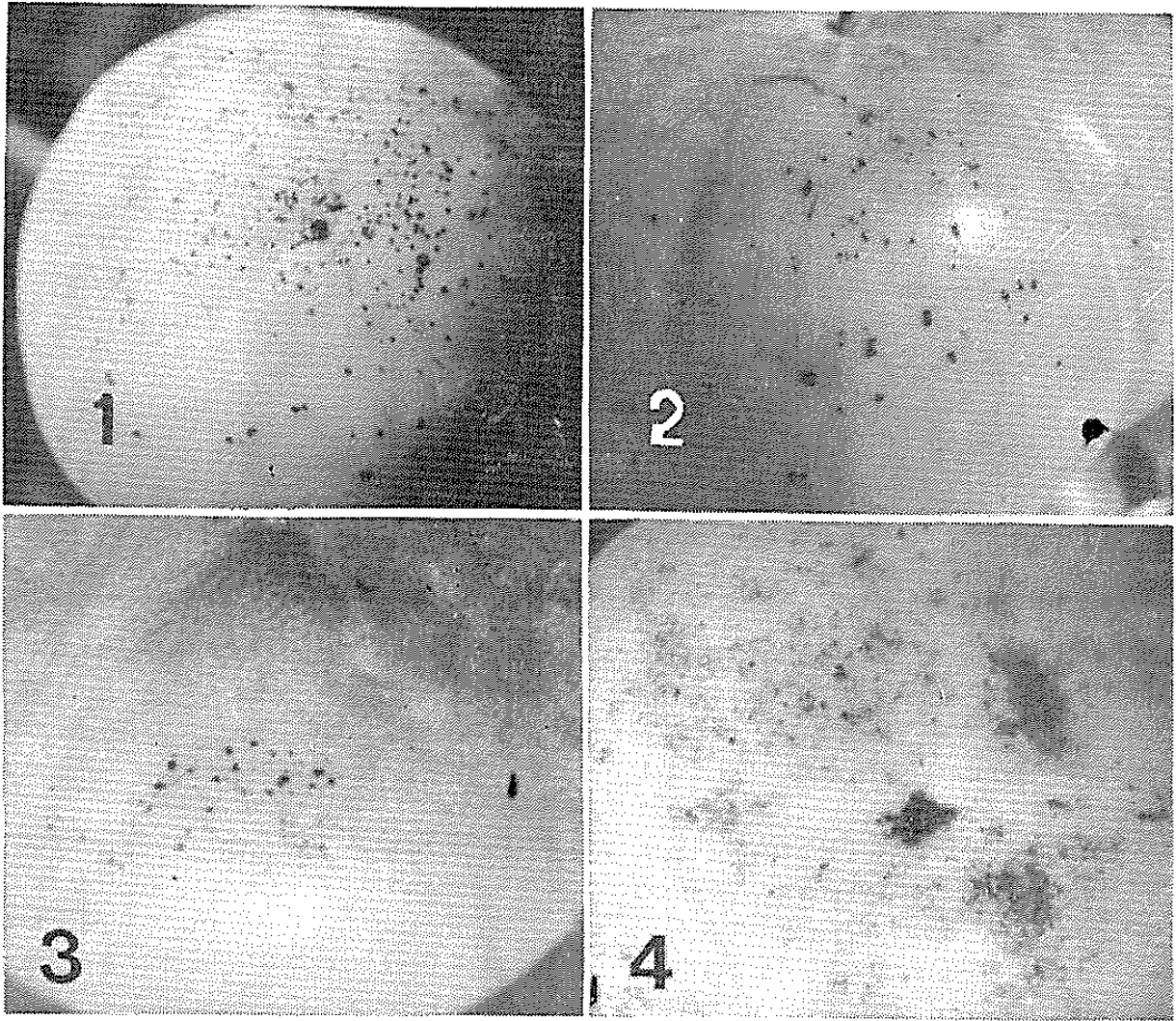
まず隆起型(No.1)は円形～不整形の隆起した小黒点を散生し、黒点型の中では最も普通に認められる。中間型は円形～不整形の黒点の周囲が隆起した症状であり隆起型に含めてもよい。平滑型(No.2)は日焼けを受けた果面に発生がみられ、黒点は多角形となり大型の黒点もある。しかし陥没型(No.3)は従来か

ら確認されていたボルドウ液の銅による薬害であり、ボルドウ液散布園だけに発生がみられる。なお小黒点で陥没する症状に有機リン剤などの薬害が着色期前後の散布で認められるが、これは薬液の溜る部分に発生するので判別がつく。かすみ型(No.4)はぼやけたシミ状の点が集合しており、一般の園地では発生が少なく、また果面保護剤などの散布でも発生がみられた。

II. 病原菌の検出と同定

実験材料および方法

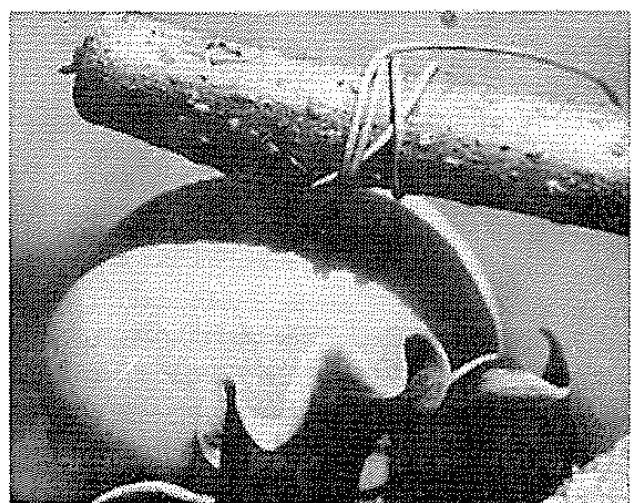
1. 病原菌の検出：1972～1973年7月～11月に県内のカキ園数か所より採取した各種の汚染果をアルコールで表面殺菌し、それぞれの患部の切片をストマイ加用のPDA培地で培養し、病原菌の種類やその分離頻度を調べた。
2. 分離菌の病原性：分離された病原菌を6月下旬～9月下旬に脱脂綿張りつけ法(第2図)で富有の樹上果に無傷接種を行い、その病原性を接種10日後および20日後に調べ、再分離による確認も行った。
3. 分離菌の形態と培養性質：黒点型汚染果より分離した炭そ病菌をPDA培地で分生胞子の形態、形成度および子のう殻の形成度や菌そうの色などについて調べた。
4. 分離菌の生理的性質：分離された炭そ病菌(B型—1972)をカキ果実に有傷接種し、そこに産生した分生胞子を稀釈し、スライドグラスに滴下し各々3反復とし、シャーレに入れ各温度での発芽率などを24時間後に調べた。またPDA培地上に直径3mmの菌そうをのせその直径を5日後に調べた。
5. 分離菌とカキ炭そ病菌(*G. kaki*)などとの病原性の比較：分離した炭そ病菌(B型—1972)と*G. kaki*を脱脂綿張りつけ法で新梢および若葉は5月18日に、



第1図 黒点型汚染果の種類



第2図 脱脂綿張りつけ法



第3図 培養枝吊下げ法

果実は6月20日に富有の樹上果接種を行い、有傷は100メッシュカーボランダムでした。調査は7~10日後に行い、再分離による確認をした。

またリンゴ炭そ病菌 (*G.cingulata*) とカンキツ炭そ病菌 (*C. gloeosporioides*) を脱脂綿張りつけ法および培養枝吊下げ法(第3図)によりカキ果実に接種した。

実験結果

汚染果のいろいろな症状から糸状菌類を検出した結果は第1表に示すように、雲形型および破線型からは

特定の糸状菌の分離頻度も低く雑菌がわずかに分離されただけで、病原菌が関与しているのではないようであった。しかし黒点型では炭そ病菌は50%の検出率で最も高く、他に *Alternaria* 属菌、*Phomopsis* 属菌などが検出され、明らかに糸状菌が関与しているものとみなされた。かすみ型では90%以上の高頻度で *Alternaria* 属菌が検出された。なお黒点陥没型はボルドウ液による葉害が原因といわれており、菌類の検出はみられなかった。

分離菌のカキ果実(富有)に対する病原性は第2表に示すように、炭そ病菌では無傷で明らかに病原性を

第1表 汚染果果実からの糸状菌類の検出

症状の型	分離菌	1972	1973	計	%
雲形型	その他	2	7	9	6.9
	供試数	80	50	130	
破線型	その他	6	3	9	5.8
	供試数	100	56	156	
黒点型	炭そ病菌	15	38	53	50.0
	<i>Alternaria</i> 属菌	0	21	21	19.8
	<i>Fusarium</i> 属菌	0	5	5	4.7
	<i>Phomopsis</i> 属菌	0	19	19	17.9
	その他	0	2	2	1.9
	供試数	15	91	106	
かすみ型	炭そ病菌	—	2	2	4.5
	<i>Alternaria</i> 属菌	—	41	41	93.2
	供試数	—	44	44	

注、その他の分離菌の主なものはいは *Pestalotia*属菌、*Penicillium*属菌であった。

第2表 分離菌のカキ果実に対する病原性

接種菌	試験年次	接 種 時 期			
		6月下旬	7月下旬	8月下旬	9月下旬
炭そ病菌	1974	45/65	—	13/15	4/10
	1975	15/15	17/25	14/15	30/31
<i>Alternaria</i> 属菌	1975	(0/5)*	2/5	5/5	8/8
<i>Fusarium</i> 属菌	1975	0/5	0/5	0/5	0/8
<i>Phomopsis</i> 属菌	1975	0/5	0/5	0/5	0/8

*1974年分離菌

示し、黒点果の発生が確認され再分離を行った結果、同一菌が再分離された。*Alternaria*属菌では1974年に分離された菌は病原性を示さなかったが、1975年に分離された菌は病原性を示し、かすみ型の汚染が発生し、再分離によっても確認された。しかし *Fusarium* 属菌および *Phomopsis* 属菌は、いずれも病原性

は示さなかった。

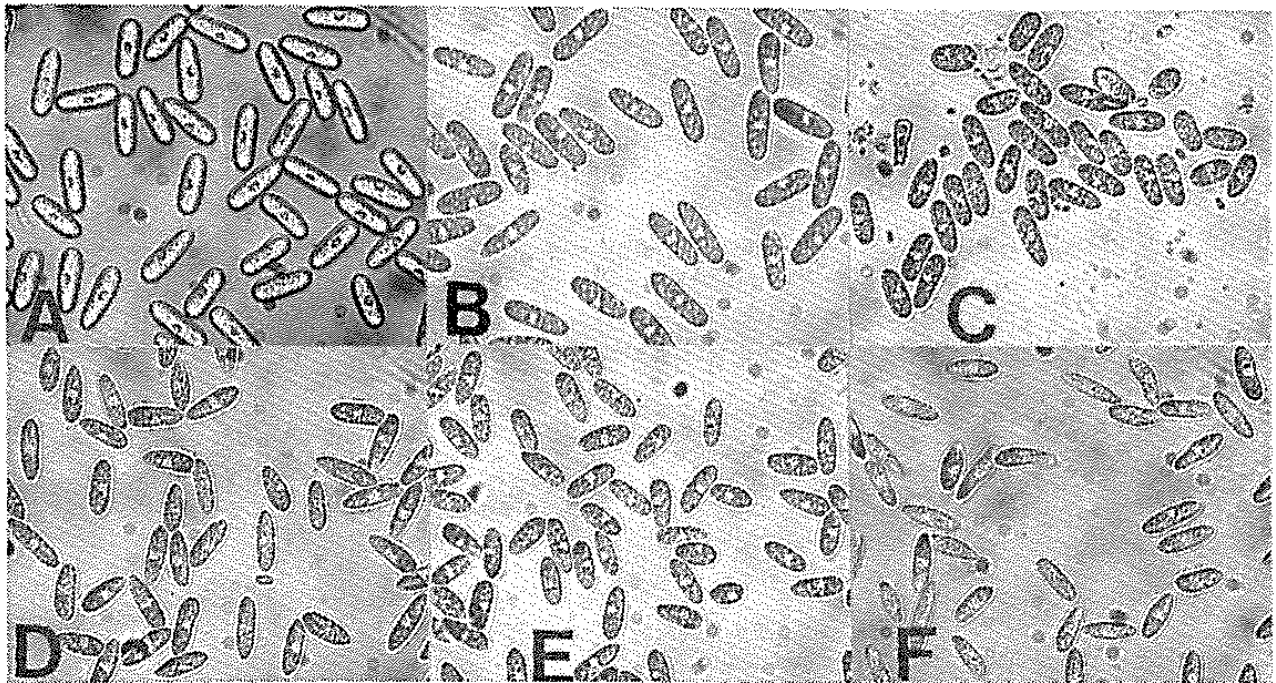
分離された炭そ病菌の胞子の形態と培養性質は第3表および第4図に示すように、PDA培地ではA~Fの6種の型に分類された。分生胞子が円筒形の菌は菌そうの色および分生胞子の形成度により2種(A、B型)に分れ、小型で楕円形の胞子を形成する菌(C型)

さらに両端がやや尖り、やや小型の胞子を形成する菌は菌そうの色により3種 (D、E、F型) に分類された。また子とう胞子 (第5図) を形成するもの (A、B、F型) としないもの (C、D、E型) がみられた。

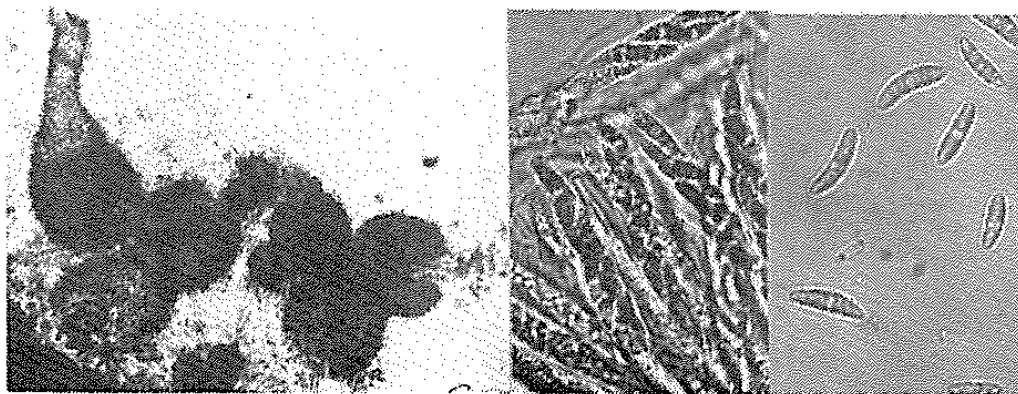
この型の中で最も分離頻度の高いのは B型であり、黒点型汚染果の代表的な菌株として以後の試験に供した。なお、リンゴ果実に有傷接種した場合に B型で子とう殻を形成するものがみられた。

第3表 分離された炭そ病菌の分生胞子の形と P D A 培地上の菌そう (1974)

型	分生胞子の形	分生胞子の形成	子とう殻	菌そうの色	分離頻度
A	円筒形	±~+	+	灰白色~灰黒色	12/47
B	〃	+~#	+	灰黒緑色	23/47
C	楕円形・小型	+	-	灰白色	2/47
D	両端や、尖る、や、小型	#	-	灰黒色	3/47
E	〃	+~#	-	赤紫色	5/47
F	〃	+~#	+	灰白色	2/47



第4図 黒点型汚染果から分離された炭そ病菌の分生胞子



子とう殻 子とう 子とう胞子

第5図 分離された炭そ病菌 (B型) の子とう殻および子とう胞子

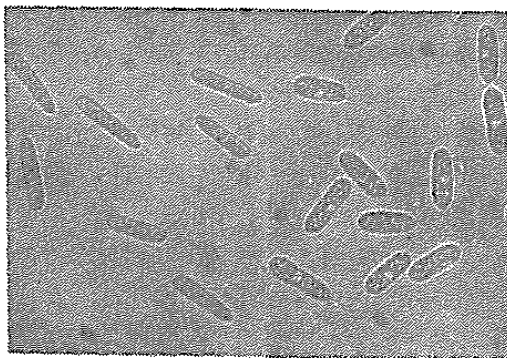
これまでカキに病原性を示す炭そ病菌には、カキ炭そ病菌 (*G. kaki*) とカキ葉炭そ病菌 (*G. cingulata*) が知られており、これらの菌の形態を比較した結果は第4表に示すように、分離菌は *G. cingulata* と分生孢子および子のう胞子の大きさがほぼ同じであり、形

態も類似している。しかし分離菌は葉に対して有傷接種でも病原性を示さず、また発育適温は *G. cingulata* がやや高い点が相違していた。一方、*G. kaki* の分生孢子は第6図に示すようにやや細長くこん棒状であり、分離菌が円筒形であるのとやや異なっていた。

第4表 分離された炭そ病菌とカキ葉炭そ病菌および*G.kaki*の比較 (1973)

供試菌	発育適温	分生胞子の大きさ μ	子のう殻の 大きさ μ	子のうの 大きさ μ	子のう胞子の 大きさ μ
分離菌* (B型-1972)	27~28℃	13.0~19.8 ×5.2~6.2 av. 16.0±0.2×5.5±0.3	90~210	60~80 ×7.4~8.6	12.5~21.8 ×4.2~6.2 av. 16.0±0.4 ×5.1±0.1
カキ葉炭そ病菌 <i>G. cingulata</i> (鋳方, 1942)	30℃	13.2~26.2 ×3.6~6.0 av. 17.1×5.1	64~176	49~71 ×9.6~12.0	14.4~22.8 ×4.8~6.0 av. 17.7×5.4
<i>G. kaki</i> *	25~27℃	14.6~23.9 ×4.2~6.2 av. 19.1±2.4×5.3±0.4	—	—	—

* 各100孢子調査



G. kaki

第6図 分離された炭そ病菌 (B型) と *G. kaki* の分生孢子

分離された炭そ病菌 (B型-1972) の分生胞子の発芽および発育と温度の関係は第5表に示すように、20~30℃で発芽率はほぼ100%で発芽管長は27℃が最も長かった。付着器は20~25℃でみられ20℃が最も多かった。また、PDA培地上の菌そう発育は27℃が最も良好であったが、分生胞子の形成は20~25℃で認められた。

分離菌(B型-1972)と *G. kaki* との病原性の比較を行なった結果は第6表に示すように、新梢では有傷の場合表面寄生がみられたが、若葉では病原性を示さなかった。果実の分生胞子接種では無傷でも黒点症状が認められたが、子のう胞子では病原性は弱く、はっき

第5表 分離された炭そ病菌 (B型-1972) の分生胞子の発芽および発育と温度の関係 (1973)

温度 (℃)	発芽率 %	発芽管長		発芽胞子当 付着器数	PDA培地土の 菌そう直径 mm	分生胞子 の形成
		\bar{x} (μ)	S (μ)			
17	80	34.3	12.8	0.0	27.5	—
20	100	60.0	53.2	0.68	42.4	#
22	97	92.1	59.2	0.38	48.6	#
25	98	132.2	83.2	0.06	51.8	#
27	100	142.2	48.7	0.0	56.6	—
30	99	64.4	23.4	0.0	51.2	—
33	88	50.0	21.4	0.0	38.5	—
35	83	37.9	20.3	0.0	11.6	—

第6表 分離された炭そ病菌と *G.kaki* との病原性の比較 (1973)

供 試 菌	新 梢		若 葉		果 実		
	無 傷	有 傷	無 傷	有 傷	無 傷	有 傷	
分離菌 (B型-1972)	分生胞子	2/5 (±)	5/5 (+)	0/3	0/3	4/4 (+)	5/5 (+)
	子のう胞子	2/5 (±)	5/5 (+)	0/3	0/3	4/5 (±)	4/4 (±)
<i>G.kaki</i>	分生胞子	5/5(+~#)	5/5 (#)	3/3 (+)	3/3 (#)	5/5 (#)	5/5 (#)

りした黒点を示さず再分離もできなかった。また熟果で有傷接種をした場合は *G. kaki* とほぼ同様、鮭肉色の孢子塊を病斑部に形成した。なお、リンゴ炭そ病菌 (*G. cingulata*) およびカンキツ炭そ病菌 (*C. gloeosporioides*) をカキ果実に接種した結果、いずれも黒点果の発生がみられ、分離した炭そ病菌と同様の病原性が認められた。

このように黒点型汚染果より分離された炭そ病菌 (B型) は、*G. kaki* の分生胞子の形態とやや異なり、しかも子のう殻を容易に形成することから明らかな相違が認められた。

III. 黒点型汚染の生態

実験材料および方法

1. 越冬伝染源調査：富有の枯枝を落葉痕、果梗および芽に分け、また落葉では任意に切片をとり常法により分離培養した。分離菌株の病原性は脱脂綿張りつけ法で樹上果および採取果で行った。
2. 感染時期および潜伏期間：分離した炭そ病菌数種の培養枝を7月3日および9月9日に吊下げ5日毎に黒点発生果率を調査した。

3. カキの品種感受性：分離した炭そ病菌 (B型-1972) を19品種の果実各5果に1975年7月15日に脱脂綿張りつけ法により樹上接種し、調査は20日および60日後に行った。

実験結果

越冬伝染源と考えられる枯枝および落葉からの炭そ病菌の検出を行った結果は第7表に示したが、枯枝の落葉痕、果梗および芽などからは、汚染果から分離された炭そ病菌と分生胞子の形態、培養性質の類似した菌株が3~4%分離された。また、落葉からはやや高い頻度で炭そ病菌が分離され、病原性の調査を行った結果、いずれの分離菌も黒点型汚染果の発生が確認された。越冬形態は枯枝では菌糸だけと考えられるが、落葉では子のう殻も認められ菌糸とともに伝染源となるものと思われる。

感染時期の調査は第2表および第8表に示したが、6月下旬の幼果期から9月下旬の着色期まで病原性を示し黒点が発生した。しかし8月下旬以降は黒点が小さく、このような症状は収穫期の自然発病の調査ではあまりみられなかった。培養枝吊下げ法では7月の幼果期は感染率が高いが、9月になると降雨日数がほぼ同様の条件下でも低くなり黒点も小さい。

第7表 枯枝および落葉からの炭そ病菌の検出とその病原性 (1976)

分離部位	分離数	炭そ病菌数	同左率 %	カキ果実に対する病原性	
枯 枝	落葉痕	348	10	2.9	25/35
	果 梗	174	6	3.4	5/5
	芽	100	4	4.0	10/20
落 葉	115	14	12.2	91/108	

第8表 分離された炭そ病菌の感染時期と潜伏期間 (1976)

接種時期	供試果数	発 生 果 率				試 験 期 間 の	
		5日後	10日後	15日後	20日後	降雨日数	雨 量
7月	80	5.0%	8.9%	16.3%	55.1%	9日	94.5mm
9月	40	0.0	10.0	12.5	17.5	10日	133.5

潜伏期間は接種法により異なり、脱脂綿張りつけ法では1日後でも発病が認められ10日後にはほとんど発病したが、培養枝吊下げ法では早いもので3～4日後に発病がみられ、多くは20日経過後に認められた。また採取果に孢子噴霧した場合は25℃で5日後から発病が認められた。なお陽光面に接種した場合は、発病が早く病斑は大きく発病度も高かった。

カキの品種感受性の調査の結果、富有とほぼ同様黒点が明確で果実の肥大とともに黒点も大きくなり著しく果面を損った品種は伊豆、松本早生、御富、御代、ロー19であった。一方接種初期は黒点症状が認められたが、果実の肥大とともに薄くなったり、黒点が小さいままで経過するものが多くみられ、平核無や次郎ではほとんど果面に汚染症状は認められず、四ツ溝、生富、絵御所、猪岡御所、天神御所、藤原御所、横野、赤柿、駿河、禅寺丸などもほぼ同様で感受性に差が認められた。

IV 薬剂防除

実験材料および方法

1. 人工接種による試験：分離した炭そ病菌の培養枝を各20の富有果実上に1975年9月8日に吊下げ、9月9日および9月25日の2回薬剂散布し10月5日に調べた。また1976年7月3日にも同様の方法で吊下げ、7月5日に薬剂散布を行い、調査は7月25日

に行った。

2. 自然発病の試験：汚染果常発園の富有成木を各区4樹供試し、7月15日、8月11日、8月31日に各薬剂を散布した。なお6月15日、29日には全処理区にチオファネートメチル1,500倍を散布しており、調査は10月29日および11月4日に収穫果で行なった。
3. かすみ型汚染果に対する防除：富有成木各区1樹を供試し1975年9月25日に薬剂を散布し、11月5日に各区100果につきその発生果率を調べた。

実験結果

黒点型汚染果の薬剂防除試験を人工接種により行なった結果は第9表に示したが、チオファネートメチルやジネブ剤などの防除効果は認められたが、薬剂間の差は明確でなかった。

自然発病による防除試験は第10表に示したように、いずれも防除効果は不十分であるが、ジネブ剤が供試薬剂の中では黒点果の発生を抑制しており発生度も低かった。

果面保護剤である微粒子炭酸カルシウム(95%)50倍の秋期散布でかすみ型汚染の発生が24%の果実にみられ、この症状の果実からは *Alternaria* 属菌が分離され病原性も認められたが、検鏡によっても *Alternaria* 属菌の孢子やその発芽状況などが認められた。この保護剤にジネブ剤400倍を加用した区はかすみ型汚染が全然認められず、ジネブ剤の防除効果が認められた。

第9表 人工接種による黒点型汚染の防除試験

供 試 薬 剂	濃 度	黒点型汚染発生果率	
		1975	1976
チオファネートメチル	×1,500	10.0%	5.0%
ジネブ	× 400	10.0	20.0
キャプタン・ピナバクリル	× 500	—	10.0
無 散 布	—	55.0	80.0

第10表 自然発病による黒点型汚染の防除試験 (1976)

供 試 薬 剂	濃 度	調査果数	黒 点 型 汚 染	
			発生果率 %	発 生 度
チオファネートメチル	×1,500	127	7.6	1.6
ジネブ	× 400	110	5.3	1.2
ダイホルタン	×1,500	141	10.4	2.3
無 処 理	—	123	10.4	2.8

総合考察

カキの汚染果を症状により分類し糸状菌類の検出を行なった結果、雲形型および破線型では菌類の関与はみられなかったが、ボルドウ液による薬害を除く黒点型汚染果では炭そ病菌、*Alternaria* 属菌、*Fusarium* 属菌および *Phomopsis* 属菌の分離頻度が高かった。そこで、これらの菌の病原性を調査した結果炭そ病菌が関与しており、かすみ型については *Alternaria* 属菌が関与していることが確認されたが、これらのことをまとめると第11表のようになる。

第11表 汚染果の分類

症状の型	菌類の関与
雲形型	—
破線型	—
黒点型(黒点の大きさ)	
隆起型 0.1~0.6mm	+
中間型 "	+
平滑型 0.5~5	+
陥没型 0.1~0.5	—
かすみ型 0.05~0.1	+ <i>Alternaria</i> 属菌

分離された炭そ病菌はPDA培地上で6種の型(A~F型)に分類され、病原性に強弱はあるが、いずれの型も黒点型汚染果を再現できた。田中¹⁰⁾は数果の黒点型汚染果から分離した炭そ病菌を6種(I~VI型)に分類しているが、供試果実あるいは分類法の相違によるものかやや異なった種類があり、これらの汚染果には種々の形態や培養性質をもった炭そ病菌が多く含まれているものと考えられる。また他には赤紫色⁴⁾または紫紅色¹⁵⁾の菌そうの炭そ病菌を主に分離しており病原性を認めているが、この菌はE型およびII型にあたるのではないかと考えられた。なお、リンゴやカンキツの炭そ病菌でもカキ果実に同様の黒点を発生しており、田中¹¹⁾は果樹あるいは果樹以外の10数種の炭そ病菌がカキ果実に黒点型の汚染を生じるため、カキの黒点型汚染果は特定の病原菌によって生ずるものではないと結論している。

Alternaria 属菌ではかすみ型の汚染が再現されたが、分離菌に病原性の強弱がはっきりしており病原性を示さない分離菌株もかなりあるので典型的なかすみ型汚染果から分離する必要のあるものと思われる。なお保護剤(微粒子炭酸カルシウム)などによって誘起

される、かすみ型汚染果からも高頻度に *Alternaria* 属菌が分離されるが、これは果面に付着している *Alternaria* 属菌を包みこみ、菌の生育を助長するようであるが、ジネブ剤の混用によりこの弊害はなくなった。

Phomopsis 属菌の病原性は、この試験では認められなかったが、1973年に炭そ病菌による黒点とやや異なり果頂部周辺に黒点のかたまりができ肥大を妨げる症状の果実から *Phomopsis* 属菌を高頻度に分離したことがあり、また野口³⁾はこの菌の病原性を確認し、炭そ病菌とやや異なる黒点症状を再現しているため病原性を示す *Phomopsis* 属菌があるものと思われる。

Fusarium 属菌はカキ幼果の花落痕から分離した菌で病原性を認めているが¹⁰⁾、成熟果の黒点型汚染果からの分離菌は病原性を示さなかった。

黒点隆起型汚染果から分離された炭そ病菌の中でも最も分離頻度が高く、病原性も比較的安定しており、子のう殻を形成する分離菌、B型—1972菌は、カキ炭そ病菌(*G. kaki*)と病原性は明らかに異なり、形状もB型菌は円筒状、*G. kaki*はこん棒状とやや異なり、しかもB型菌は子のう胞子を形成しており、カキ炭そ病菌とは異なる菌であることは明らかと思われる。また鑄方²⁾がカキ葉炭そ病菌として同定した *Glomerella cingulata* とは分生胞子や子のう胞子の形状や大きさではほぼ類似しているが、分離菌(B型—1972)はカキの葉に病原性を示さないことから、小田ら⁵⁾はカキ葉炭そ病菌とは異なるがその近縁種と思われるとしたが、山本^{13, 14)}によれば本分離菌の分生胞子世代は *Colletotrichum gloeosporioides* であり、子のう殻を形成する型については子のう胞子世代を *Glomerella cingulata* となるものと考え、さらに詳細な検討が必要と思われるので、B型菌については一応 *Glomerella* sp. にとどめておく。

このような炭そ病菌による黒点型汚染の伝染源は枯枝が主体と思われるが、落葉からも同様の炭そ病菌が分離されることから、落葉も伝染源になるものと考えられる。野口⁴⁾は枯枝の落葉痕や果梗から10~8%の病原性のある炭そ病菌を分離しており、有力な越冬伝染源としている。なお田中⁸⁾は炭そ病菌によるナツカンのさび果の伝染源である枯枝の老化の程度により胞子形成能が異なるとしており、この試験での炭そ病菌の分離率が低かったのは供試した枯枝の老化に問題があったものと考えられる。

この炭そ病菌の感染期間は6月~9月までであるが、

主感染期間は6月～7月の幼果期で、発生果率や発生程度が高く、自然発病の多くの黒点型汚染と同様の症状となる。しかし9月になると培養枝吊下げ法では感染率が低くなり程度も軽かったが、同様の方法で9月上旬ごろにも感染の第2ピークがあり、発病率もかなり高い報告¹¹⁾もあり、試験期間中の気象条件などによる影響もあるのではないかと考えられる。

潜伏期間は接種方法により異なり、脱脂綿張りつけ法では病原性が強ければ1日後でも発病がみられることから、高温(100%)と適温(25～30℃)であれば短時間に感染し発病するものと思われる。また陽光面では発病を助長することがみられ、病斑も大きくなり日焼け部に多発する黒点平滑型汚染と類似している。なお炭そ病菌によるナツカン(さび果)の発生が陽光面で激しく、日陰部では軽度であり、日照が病勢の進行を助長すると報告されている⁹⁾が、カキでも陽光面の汚染は大型病斑となり、干天多照の年はとくにこの被害果が多くなるのを認めている。

分離された炭そ病菌のカキ品種間の感受性の差は明らかに認められ、富有、松本早生、伊豆などの甘柿の主要品種で黒点の発生程度が高く、収穫期まで残存し問題となるが、平核無などの渋柿、御所系統、不完全甘柿などでは軽度で収穫期にはほとんど消失するため表皮細胞、とくにクチクラ層などに差があるのではないかと推察される。

黒点型汚染果に対する薬剤防除は、人工接種法ではジネブおよびチオファネートメチル剤などで防除効果は認められたが、自然発病では供試樹間の発生の差が大で、同一処理区内でもバラつきが大きく抑制効果の判定には不十分であった。

しかし、このような病害に対しては薬剤防除の回数を多くすることによって発生を抑制することができるものと思われ、殺菌剤としては従来のカキ炭そ病防除薬剤と同じでよいものと思われる。なお田中¹¹⁾は人工接種法でダイホルタン、有機銅剤などが黒点の発生をかなり抑制するとしており、ベノミル、チオファネートメチル剤は防除効果を示さなかったとしているが、自然発病での防除効果も併せて検討する必要があるものと思われる。また果面保護剤によって発生する、かすみ型汚染はジネブ剤で防止できるため、自然発病の場合も同薬剤などの秋期散布によりかなり抑制されるものと思われる。

カキ以外の果樹における果実の汚染については、とくにカンキツ類で問題になっており、その原因には種

々の病害虫や葉害などがあげられているが、カキと類似の黒点型汚染には重要病害の黒点病がある。また最近では黒点病類似症と称されていた小黒点病があり、これは *Phomopsis* 属菌および *Alternaria* 属菌が主原因であることが明らかにされており¹²⁾、果実の外観を悪くするため今後注意を要するものとしている。

カキにおいても果実汚染に関与する菌類は特定の病原菌によるものではなく、弱寄生菌などの病原菌への昇格などもあり、今後さらに調査研究を進める必要があるものと考えられる。

摘 要

カキ果実の外観を損ない商品価値を低下させる汚染果に病原菌が関与するものがあるかを調べ、その分離菌の同定と病原性の検定、さらにその生態および対策について調査研究を行った。

1. 汚染果の症状の中で黒点型に病原菌が関与するものがあり、隆起、中間および平滑型の黒点汚染には炭そ病菌が、かすみ型汚染には *Alternaria* 属菌がその主原因となっており、陥没型についてはボルドウ液の鍋による葉害とみなされた。他に *Fusarium* 属菌、*Phomopsis* 属菌が分離されたが病原性を示さなかった。
2. 分離された炭そ病菌は孢子の形態やPDA培地上の菌そうの色により6種の型(A-F型)に分類され、子のう殻を形成する型もみられた。
3. 分離菌(B型-1972)とカキ炭そ病菌(*G. kaki*)の病原性を比較した結果、新梢では有傷で表面寄生がみられたが、葉では病原性を示さず、果実では黒点が発生しただけで病原性は弱く、分生孢子の形状もやや異なり、子のう殻の形成がみられ、カキ炭そ病菌とは異なった菌と考えられる。一方、カキ葉炭そ病菌(*G. cingulata*)とは形態は類似しており、葉に病原性を示さない点が異なるが、その属徴から *Glomerella* sp. と考えられた。また分離菌の菌そうの発育は27℃が最も良好で、分生孢子の形成は20～25℃で認められた。
4. 越冬伝染源は枯枝および落葉と思われ、菌糸または一部子のう殻で越冬し、6月～9月にかけて感染するが、主感染時期は6月～7月と考えられ、潜伏期間は接種法や温湿度によって異なり、脱脂綿法では1日後でも発病がみられたが多くは5日～10日後であった。
5. カキの品種間に黒点型汚染の感受性に差がみられ、富有、松本早生、伊豆では明らかな黒点の発生

が認められたが、平核無、次郎などではほとんど黒点の発生はみられなかった。

6. 薬剤防除を人工接種法で行なった結果、ジネブ、チオファネートメチルなどに防除効果は認められたが、自然発病では防除効果を明らかにできなかった。

引用文献

1. 園芸試験場安芸津支場 1972. 柿汚染果に関する研究経過および機構と対策 1—94.
2. 鋤方末彦 1942. 柿の重要寄生性病害に関する病理並びに治病学的研究. 養賢堂 101—126.
3. 野口保弘 1975. カキの汚染果に関する研究. 1. 主に黒点型症状の発生とその病原菌. 日植病報 41(3) : 252. (講要).
4. ——— 1976. カキの黒点型汚染果に関する試験. 昭50落葉果樹病虫部会資料(病害) : 223—232.
5. 小田道宏・小玉孝司・芳岡昭夫 1974. カキの黒点症状果よりの分離菌について. 日植病報 40(2) : 139. (講要)
6. 佐藤敬雄 1974. カキ汚染果の発生要因. 果実日本 29(8) : 46—50.
7. 杉本好弘 1977. カキ汚染果の発生要因と対策. 果実日本 32(9) : 62—67.
8. 田中寛康 1967. 炭そ病菌によるカンキツのさび果に関する研究. III, 感染原ならびに感染期間. 園試報 B 7 : 73—90.
9. ——— 1968. ———. V, 発病開始時期ならびに発病に及ぼす種々の要因について. 園試報 B 8 : 99—110.
10. ——— 1976. カキの汚染果の種類とその原因. 植物防疫 30 : 448—452.
11. ——— 1977. カキの汚染果に関する研究. 昭51落葉果樹病虫部会資料(病害) : 293—297.
12. 牛山欽司・倉本 孟 1975. カンキツの小黑点病. 植物防疫 29 : 283—287.
13. 山本和太郎 1960. 日本産の炭疽病菌の種名と属名の改変. 植物防疫 14 : 49—52.
14. ——— 1961. *Glomerella* と *Guignardia* に属する種類, 特にその不完全世代. 兵庫農大研報(農業生物学編) 5(1) : 1—11.
15. 安田弘之・武藤正義 1975. カキ汚染果に関する試験.(第1報) 被害部分離菌の病原性について. 関西病虫研報 17 : 124. (講要).

Summary

Concerning the symptoms caused by causal fungi, especially *Colletotrichum* spp., in the stain-like symptoms which stain rind of persimmon fruits and deteriorate in its quality, the research was made not only to carry out their identification and detection of pathogenicity, but to study infection and the control.

1. Among the stain-like symptoms on persimmon fruits, microspeck symptoms were caused by causal fungi, mainly *Colletotrichum* spp., and others by *Alternaria* sp., while microspeck symptoms which were not caused by causal fungi, might be due to phytotoxicity by copper in Bordeaux mixture. *Fusarium* spp. and *Phomopsis* spp. were isolated from stain-like symptoms, but they had no pathogenicity.

2. *Colletotrichum* spp. were classified into six types (A-F type) according to size and form of conidia and colour of colony on PDA media, and such three types as A, B, F formed perithecium.

3. As the result of comparison of pathogenicity of *Colletotrichum* spp. (B) and persimmon anthracnose, *Gloeosporium kaki*, *Colletotrichum* spp. were parasitic on the surface after they were inoculated on injured young shoots while the leaves were not affected. The fruits were susceptible to microspeck symptoms caused by these fungi. Compared with *G. kaki*, *Colletotrichum* spp. are weak in pathogenicity, differ in the size and form of conidia, and moreover

form perithecium. It seems that *Colletotrichum* spp. differ from *G. kaki*. On the other hand, *Colletotrichum* sp. (B) is similar to persimmon leaf anthracnose, *Glomerella cingulata*, in size and form of spore, but this has never affected leaves of persimmon. Complete generation of *Colletotrichum* sp. (B) suggests *Glomerella* sp. by those generic characters. This causal fungus is most developed at 27°C on the colony, and form conidia between 20°C and 25°C.

4. It is suggested that overwintering inoculum source of *Colletotrichum* spp. is hyphae or some perithecium on the dead twigs and defoliations. Infection of this causal fungus occurs between June and September, and the main infection occurs in young fruits period from June to July. Though it differ more or less according to inoculation method, temperature and moisture, incubation period occured mostly from 5 days to 10 after inoculation.

5. Susceptibility to microspeck symptoms caused by *Colletotrichum* spp. differed from one variety of persimmon to another. Fuyu, Matsumoto-wase, and Izu are all susceptible to the microspeck symptoms. Hiratanenashi and Jiro are, however, little affected.

6. As the result of experiment concerning the inoculation with persimmon dead twigs infected by *Colletotrichum* spp., zineb and thiophanate methyl was effective in controlling the disease development on fruits. But as far as the naturally occurring diseases were concerned, these fungicides were ineffective to them.