

枯枝におけるカンキツ黒点病菌の増殖に及ぼす 微生物構成の影響†

増井弘子¹⁾・太田光輝²⁾・芹澤拙夫³⁾

¹⁾ 静岡県中部農林事務所(元柑橘試験場),

²⁾ 独立行政法人国際協力機構(元柑橘試験場),

³⁾ 静岡県経済連営農支援室(元柑橘試験場)

Effect of Specific Microbial Flora on Growth of *Diaporthe citri* in Citrus Twigs

Hiroko Masui¹⁾, Kouki Ohta²⁾ and Setsuo Serizawa¹⁾

¹⁾ Shizuoka Chubu Agri. And Forestry Office,

²⁾ Japan International Cooperation Agency,

³⁾ JA Shizuoka Keizairen

Abstract

The fungus flora and its effect on growth of *D. citri* were investigated in 5 citrus fields that were variously damaged with citrus melanose in Shizuoka prefecture, Japan. In two fields in the eastern area where the damage from citrus melanose was significantly lower despite fewer (twice) application of fungicide, 9 kinds of fungus were detected from dead twigs that were held inside the citrus canopy. The composition of fungi in the eastern area was different from that in the 2 fields in the central area where the damage from citrus melanose was high despite of four applications, but was similar to that in the non-chemical control field in the central area. *Colletotrichum* sp. isolated from 2 fields in the eastern area and the non-chemical control field in the central area mostly inhibited sporulation of *D. citri* in dead twigs. 3 kinds of fungus (SB, SC, SD) isolated from only 2 fields in the eastern area inhibited sporulation of *D. citri*. The only fungus isolated from one field in the central area was the fungus SE that was detected in all the fields. 11 kinds of fungus were detected from another field in the central area, but their composition was different from that in the eastern area. The fungus ID was detected most frequently among the 11 kinds of fungus which inhibited sporulation of *D. citri* and was less than 3 other kinds of fungus (SB,SC,SD).

キーワード：カンキツ、枯枝、感染、拮抗菌、黒点病

I 緒 言

カンキツ黒点病(病原菌:完全世代 *Diaporthe citri* Wolf (*Phomopsis citri* Fawcett))はカンキツの果実・葉に黒点を発生させ、商品価値を低下させる重要病害である。病原

菌は枯枝内で増殖した後、別の枯枝や果実へ雨媒伝染するが果実等の病斑から二次伝染はしないため、発生要因として樹幹内の枯枝量・枯枝内の病原菌密度が重視されている。静岡県では本病を対象とした防除は通常4回行われているが、県東部の沼津市西浦地区で薬剤散布回数

† 本報告の一部は平成 10 年度日本植物病理学会大会で口頭発表した。

が2回であるにもかかわらず黒点病の発生が少ない圃場を確認したことを既に報告した(増井 1998)。また、これら圃場の“青島温州”における枯枝の自然発生量は県中部の慣行防除圃場(防除回数が年間4回)に比べて多いが、自然発生した枯枝中での黒点病菌の α 孢子密度は低く、*Colletotrichum* 属菌孢子密度は高く推移した。更に、供試圃場の樹冠内に放置した緑枝の枯死に伴い、*Colletotrichum* 属菌孢子密度は減少し、黒点病菌の α 孢子密度が高くなる経過が認められるが、このような菌の種構成の変化及び枯枝への変化は県中部の慣行防除圃場と比べ東部の黒点病少発生圃場では遅いことを明らかにした。

そこで本報では、上述した東部の黒点病少発生圃場と中部の慣行防除圃場に放置した剪定枝を枯死した後回収し、それより糸状菌類を分離し、黒点病菌と競合する糸状菌類の総菌数、種構成について比較検討し、黒点病の発生を抑制する要因を検討した。

本研究を行うにあたり、カンキツ黒点病菌のPCR-RFLP法による同定法、およびポテト-デキストロース寒天培地(PDA培地)上におけるカンキツ黒点病菌菌叢の特徴等について、ご指導、ご助言をいただいた現独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構果樹研究所の兼松聡子博士に厚くお礼申し上げます。また、調査、試験に終始ご協力いただいたJA南駿、JA静岡市、JAしみずの職員各位に厚くお礼申しあげます。最後に、試験手法等にご指導いただいた元柑橘試験場場長、故井上一男氏に厚く謝意を表す。

II 材料及び方法

試験1 枯枝上で黒点病菌と競合する糸状菌の構成

(1) 供試圃場および供試樹

供試圃場は、黒点病に対する防除圧及び黒点病の発生程度を勘案して、以下の5圃場を選定した。すなわち、防除回数が2回と少ないにもかかわらず黒点病の発生が比較的少ない、県東部の沼津市西浦地区の2ほ場(東部少

発生圃場：江梨、久連)、黒点病防除回数が4回(慣行防除)である県中部の2圃場(中部防除圃場：静岡市麻機、旧清水市庵原)および無防除の1圃場(無防除圃場：旧清水市駒越)の計5圃場(1圃場あたり10~20a)を供試した。各圃場からは“青島温州”の15~30年生樹を3樹供試した。なお、これらの圃場は既報⁶⁾で用いた同一の圃場であり、表1に、防除回数、果実の発病程度、黒点病菌及び*Colletotrichum* 属菌の各孢子密度について調査結果(1995~1997年)を示した。

(2) 枯枝に生息する菌の捕捉

1996年6月下旬から7月上旬にかけて供試圃場毎に1年生枝を採取した。これを用いて重量約10gの枝束を作成しナイロン製ネットに入れて、供試樹内に1袋ずつかけ、1圃場に3袋を放置した。1年経過後の1997年8月に供試試料を回収した際、中部の庵原圃場では1袋損失し、2袋を回収したが、その他の圃場では3袋が回収された。

(3) 供試した黒点病標準菌株の由来

1996年に中部の供試圃場、麻機より分離し、滅菌枯枝上で培養後、形成された柄孢子角を滅菌蒸留水に懸濁しウンシュウミカン葉に接種して強い病原性を確認するとともに、顕微鏡下で α 孢子の形態観察でカンキツ黒点病菌孢子であることを確認した菌株を用いた。なお、本菌株は、兼松(1995)の報告に従い、リボゾームDNAのITS領域を用いたPCR-RFLP法により、遺伝子配列上からもカンキツ黒点病菌であることを確認した。

(4) 黒点病菌と競合する糸状菌の種構成の調査

供試圃場ごとに回収した枯死枝をネットから取り出して混ぜ合わせ、これを約1~2cmに細断し外径7cmの滅菌ガラスシャーレに入れた。試料重量の5倍量の滅菌蒸留水を加え、枝が重ならず均一に水に浸るようにして、25℃条件下で一晩保った。

供試圃場ごとに滅菌ガーゼで濾過して原液とし、攪拌しながら0.1mLずつ採取し、滅菌蒸留水で 10^2 、 10^4 、 10^6 に希釈調整した。各希釈調整液から0.1mLずつ滅菌プレー

表1 供試圃場の概要 (1995~1997平均)

地区	圃場	防除回数	果実の被害		孢子密度(個/mL/枯枝重量(g))			
			平均発病度	平均発病率(%)	黒点病菌 α 孢子	<i>Colletotrichum</i> 属菌		
県東部	沼津市西浦	江梨	2回 1)	2.7	15.6	4.1×10^3	1.6×10^4	
		久連	2回 1)	2.9	19.0	3.3×10^3	1.4×10^4	
県中部	静岡市葵区	麻機	4回 2)	3.2	17.3	3.4×10^4	6.0×10^3	
		静岡市清水区 (旧 清水市)	庵原	4回 3)	4.9	28.4	2.0×10^4	6.8×10^3
			駒越	無防除	32.7	91.4	1.0×10^4	1.3×10^4

1) 江梨:6月中旬、9月初旬にマンゼブ水和剤600倍を散布(1995~1997)、久連:6月中旬、8月下旬にマンゼブ水和剤600倍を散布(1995~1997)

2) 5月下旬、6月下旬、7月下旬、8月下旬にマンゼブ水和剤500倍を散布(1995~1997)

3) 5月下旬、6月中旬、8月初旬にマンゼブ水和剤500倍を散布、9月初旬にマンゼブ水和剤500倍を散布(1995)、5月下旬、6月中旬、8月上旬にマンゼブ水和剤500倍を散布、9月初旬にマンゼブ水和剤500倍を散布(1996~1997)

トに採取した後、45~50℃のPDA培地を1プレートあたり10mL流し込み固化させ平板培地とした。これらPDA平板培地上に、黒点病菌 *a* 孢子懸濁液(10⁴個/mL) を0.1mLずつ滴下し、滅菌したコンラージ棒で培地表面に塗布した後、45~50℃のPDA培地を10mL加え重層し固化させた。各圃場、各希釈率につき、4反復とし、25℃暗黒下に7日間放置後、重層したPDA培地上で黒点病菌と競合し、生育した菌を種類ごとに調査した。

培地上に生育した菌叢は、コロニー性状、孢子の形態等から区別し、便宜上英文字で個別化した。各菌が生育した最大希釈率のときの菌叢の平均個数を求め、その時の希釈率の逆数を掛けた。これによって得た値を圃場ごとの各菌の個数とし、合計値を総菌数とした。

(5)カンキツ黒点病菌を含むPhomopsis属菌の検出

枯枝中のカンキツ黒点病菌密度は、東部少発生圃場では中部の防除圃場に比べ明らかに低かったことを既に報告した(増井, 1998)。この時は、検鏡による調査のみであったため、培地上においての各圃場グループ間での差を確認する必要性が考えられた。そのため、上記4)の時に、黒点病菌 *a* 孢子懸濁液を重層しないPDA培地を作成し、菌叢の色、形状から黒点病菌を含むPhomopsis属菌とみられる菌叢について、供試浸漬液の各希釈率ごとに生育を調査した。各圃場、各希釈率ごとに2反復実施した。黒点病菌標準菌株を並行して培養し、生育した菌叢を参照しながら色、形状から菌叢の判定を行った。

試験2 分離菌株の、カンキツ黒点病菌に対する競合性

(1) 供試した滅菌枯枝

柑橘試験場(静岡県清水区駒越)無防除圃場に植栽されている'青島温州'より1996年4月に2年生枝を無作為に採取した。1年以上室内に放置して枯死させた後、約5cm程度の長さに切って、1本ずつ試験管に入れ、シリコ栓で密閉し、で高压蒸気滅菌(115℃~120℃、15分間)したものをを用いた。

(2) 供試菌液の作成

前述の試験1より、東部少発生圃場の供試枝からの浸出液中で、構成比率が中部防除圃場より高いもので、かつ純粋分離された糸状菌4種(SA, SB, SC, SD)および、中部防除圃場で分離率が100%であった糸状菌1種(SE菌)、同地区の庵原圃場で構成比が高かった糸状菌1種(ID菌)、さらに東部少発生圃場および無防除圃場に共通して分離された、糸状菌2種(*Cladosporium*属菌、*Colletotrichum*属菌)、の計8種類の菌株を供試した。各供試菌をPDA培地に移植した後、各菌の単菌糸をそれぞれ8.5mLの滅菌PDA液体培地に移植し、25℃で5日間静置培養した後、攪拌しながら1mL採取し滅菌蒸留水で10倍希釈して、各供試菌

液を作成した。

(3) 競合性の調査方法

黒点病菌標準菌株について *a* 孢子濃度が10²および、10⁴個/mLの2種類の孢子懸濁液を作成した。各濃度の黒点病菌孢子懸濁液と、上記(2)の各供試菌液を等量ずつ混合した懸濁液を4mL作成した。これら混合懸濁液を、上記1)にて予め作成しておいた滅菌枯枝入りの試験管の底に、1滅菌枝あたり0.3mLを滴下し接種した。接種後、再びシリコ栓で密閉したものを試験区とし、25℃人工光下に保持した。対照区として、黒点病菌孢子のみの懸濁液を同様に滅菌枯枝に接種した。滅菌枯枝上に形成された孢子角数を調査し、黒点病菌孢子角形成度を井上(1965)による調査基準に従って求め、対照区における孢子角形成度を100%としたときの、各供試菌を混合した場合での孢子角形成阻害率を比較し、競合性を調査した。1試験区あたり5反復とした。

形成度指数	供試枯枝1本あたりの孢子角数
0	0
1	1~5
2	6~15
3	16~30
4	31~

$$\text{孢子角形成度} = \frac{\sum(\text{形成度指数} \times \text{該当枝数})}{4 \times \text{供試枝数}} \times 100$$

III 結 果

試験1 枯枝上で黒点病菌と競合する糸状菌の構成

(1)糸状菌の構成、総菌数の比較

結果を表2に示した。東部少発生圃場の江梨、久連の供試枯枝からはそれぞれ9種類の糸状菌が分離され、構成比率が1%以上の糸状菌はそれぞれ9種類と5種類であった。両圃場から共通して高率に分離されたのはSC菌で、次いでSD菌であり、その他は両圃場間で比率の差が大きかった。江梨で久連に比べ特に高率に分離された糸状菌は*Colletotrichum*属菌・*Cladosporium*属菌・SL菌であった。久連で江梨に比べ分離率が高かったのはSE菌・SM菌・SO菌で全体の14~28%を占めた。

これに対して中部防除圃場の糸状菌の種構成は、麻機ではSE菌が100%を占め、最も単純な菌種構成であった。庵原は11種類の糸状菌が分離され、構成比が1%以上の糸状菌は8種類であった。SD、SE菌が共通して分離された点は東部少発生圃場と類似するが、SC菌の分離率が低く、東部少発生圃場では見られなかったST、SY、IA、IB、IC、ID菌が高率に分離された。また、*Colletotrichum*属菌、*Cladosporium*属菌は分離されず、種構成は東部と

は明らかに異なった。

無防除圃場の駒越は、SE菌の比率が37.4%、SC菌が18.7%で、これら2種は東部少発生圃場と中部防除圃場でも分離されたが、SL菌は東部では江梨のみで分離され、SX菌は駒越のみから分離された。また、駒越はSC菌の比率が高い点が東部少発生圃場と一致し、*Colletotrichum*属菌、*Cladosporium*属菌も低率ながら検出され、中部防除圃場とは種構成は異なり、東部少発生圃場との類似性が認められた。他にもSR、SS、ST、SU、SV菌が0.2~0.7%の範囲で低率でみられた。総糸状菌数は圃場によって最大で約100倍以上の差がみられたが、東部少発生圃場と中部防除圃場との間に明らかな差は見出せなかった。

表2 供試培地上にて生育した、各糸状菌の構成比率 (%)

菌の種類	地区、防除回数、圃場				
	東部 ^{z)}		中部 ^{y)}		
	防除回数2回		防除回数4回		無防除
	江梨	久連	麻機	庵原	駒越
C1属菌 ^{x)}	17.0	0.3	0	0	0.4
Co属菌 ^{w)}	8.4	0.1	0	0	0.1
SA	8.6	0.1	0	0.2	2.1
SB	3.9	0.01	0	0.2	0.2
SC	25.5	28.5	0	0.3	18.7
SD	9.5	14.2	0	8.3	1.9
SE	1.4	28.5	100.0	16.6	37.4
SH	8.6	0	0	0	0
SL	17.1	0	0	0	18.7
SM	0	14.2	0	0	0
SO	0	14.2	0	0	0
SR	0	0	0	0	0.2
SS	0	0	0	0	0.4
ST	0	0	0	8.3	0.6
SU	0	0	0	0	0.7
SV	0	0	0	0	0.2
SX	0	0	0	0	18.7
SY	0	0	0	8.3	0
IA	0	0	0	16.5	0
IB	0	0	0	8.3	0
IC	0	0	0	8.3	0
ID	0	0	0	24.8	0
総糸状菌数 (個/枯枝1g)	1.4×10^6	8.8×10^7	2.0×10^6	3.0×10^6	6.6×10^5

z)年間2回の慣行防除

y)年間4回の防除

x): *Cladosporium*属菌

w): *Colletotrichum*属菌

(2) *Phomopsis*属菌の分離率の比較

黒点病菌を重層せずに作成したPDA培地上での、各圃場・各希釈率における、黒点病菌を含む*Phomopsis*属菌の生育状況を表3に示した。*Phomopsis*属菌が生育した枯枝からの浸出液の最大希釈率を比較すると、最も高かったのは中部防除圃場の麻機の 10^6 区で、2個の供試培地のうち1個に、培地全体を覆う菌叢の生育が認められた。次いで、中部防除圃場の庵原、無防除圃場の駒越で最大希釈率は 10^4 区で供試培地2個共に生育した。生育の程度に圃場間に差はあり、庵原は駒越より生育は速く、菌叢の培地表面に占める割合も大きかった(データ略)。東部少発生圃場の久連では*Phomopsis*属菌の最大生育希釈率は 10^4 区であるが、生育は2個中1個の培地のみみられ、

江梨では*Phomopsis*属菌が生育した最大希釈率は 10^2 区であり、本菌の密度が低かった。

表3 供試枯枝を浸漬して得た供試液を段階希釈し、PDA培地と懸濁して作成した培地上に*Phomopsis*属菌菌叢がみられたプレート数

地区	年間 防除回数 圃場	供試液の希釈率			
		10^{-2}	10^{-4}	10^{-6}	
東部	2回	江梨	2	0	0
		久連	2	1	0
中部	4回	麻機	2	2	1
		庵原	2	2	0
		無防除 駒越	2	2	0

注:各圃場、各希釈率について、2反復とした。

表4 各供試菌の黒点病菌胞子角形成阻害率 (%)

菌の種類	黒点病菌胞子接種濃度 (個/ml)	
	10^2	10^4
SA	47.1	41.2
SB	100	100
SC	100	100
SD	100	100
SE	100	88.2
ID ¹⁾	70.6	64.7
C1属菌 ²⁾	100	41.2
Co属菌 ³⁾	100	100

1) その他の菌の一種(庵原より採取された)

2) *Cladosporium*属菌

3) *Colletotrichum*属菌

試験2 分離菌株のカンキツ黒点病菌に対する競合性

供試した8種類の菌の黒点病菌に対する胞子角形成阻害率を表4に示した。黒点病菌 a 胞子濃度が 10^2 個/mL、 10^4 個/mLの両方に対し胞子角形成阻害率100%の菌は、東部少発生圃場で分離率の高かったSB菌、SC菌、SD菌、*Colletotrichum*属菌の4種類であった。中部の麻機で特異的に分離率の高かったSE菌は黒点病菌の接種濃度が 10^2 個/mLから 10^4 個/mLと高くなると胞子角形成阻害率が100%から80%台へやや低下した。また、東部少発生圃場と中部の庵原、駒越でみられたSA菌は胞子角形成阻害率は40%程度と低く、庵原で比率の高かったID菌は接種した黒点病菌濃度が 10^2 、 10^4 個/mLの各濃度について、70%程度であった。東部少発生圃場および無防除圃場の駒越で共通してみられ、特に東部の江梨で分離率の高かった、*Cladosporium*属菌は黒点病

菌 a 孢子濃度が 10^2 個/mLのときは孢子角形成阻害率は100%であったが、 a 孢子濃度が 10^4 個/mLでは40%程度に低下した。

IV 考 察

既報(増井, 1998)において、東部少発生圃場では、中部防除圃場に比べ、枝の枯死の進行が遅いだけでなく、長期にわたり枯枝内の黒点病菌が低密度で推移し *Colletotrichum* 属菌が高い密度で推移することが確認され、結果として発病が少なくなることを示した。牛山(1980)は黒点病菌の増殖場所である枯枝では多種の糸状菌が増殖し、栄養源の競合が行われ、黒点病菌に先行して増殖できる糸状菌があれば黒点病菌の増殖の抑止力になる可能性を示唆している。病害の発生に及ぼす周辺の微生物フロアの影響については、地上部の例では、赤井、倉本(1968)により、イネ葉上から分離された *Candida* sp. の存在がイネのごま葉枯病菌の侵入を抑制することを確認した。土中の例では、アズキ落葉病において、新田、松口(1989)が発病抑制とアズキの根菌局所の糸状菌フロアの多様性ととの間に正の相関がみられることと、更に発生土壌、健全土壌間で菌種構成は異なることを確認した。しかしながら、果樹の枝上における糸状菌の種構成と病害の発生に関する報告はみられない。そこで、今回の試験では、東部地区の少発生圃場における枯枝中の糸状菌の種構成、それら糸状菌が黒点病菌の増殖に及ぼす影響、について検討した。

黒点病菌と競合する糸状菌の種構成を調査したところ、東部少発生圃場では、供試試料の枯枝内の黒点病菌を含む *Phomopsis* 属菌の密度は中部防除圃場に比べ低く、また、*Colletotrichum* 属菌が分離され、前報と一致する結果であった。その他の糸状菌の種構成においても中部の防除圃場と明らかに差がみられた。東部少発生圃場から共通して分離率の高かった SC、SD 菌の、枯枝上での黒点病菌孢子角形成阻止の働きは強く、これらの糸状菌により黒点病菌の密度が低く抑えられている可能性も示唆された。東部少発生圃場で共通して分離され、江梨で特に分離率の高かった *Colletotrichum* 属菌は黒点病菌の増殖を強く抑制した。既報では本菌は中部防除圃場より常に多く分離されており(増井, 1998)、今回の結果と合わせて枝の枯死進行の遅延との関連を認めた。今回の試験で黒点病菌の増殖を十分に抑制することが確認されたので、東部少発生圃場で多く得られた菌とともに黒点病菌の増殖に影響し、菌密度を抑制するものと考えられた。本菌はカンキツ黒点病菌と PDA 培地上で 25℃、3~10 日間対峙培養すると、明瞭な阻止帯を形成し、果実での発

病抑制もある程度認めていることを牛山(1980)は報告している。しかしながら、本菌は柑橘類には病原性を示し、炭疽病を起こすことがあるので枯枝内で黒点病菌とどのように関連しながら生息しているのか、詳細を明らかにする必要がある。

供試圃場の中で糸状菌の種構成において特異的であったのは、中部防除圃場の麻機であり、SE 菌のみしか分離されず、9 種の糸状菌が分離された東部少発生圃場に比べて構成種数は明らかに少なかった。SE 菌の滅菌枯枝上での黒点病菌柄孢子角形成阻止率は、接種した黒点病菌 a 孢子濃度が 10^2 個/mLの際は100%であったが、高濃度の 10^4 個/mLでは80%程度に低下し、黒点病菌の増殖に対する影響は他の供試菌に比べるとやや劣った。麻機において黒点病菌が増殖しやすく高密度になる要因としては、SE 菌の競合力がやや弱いと共に、明らかに栄養を奪い合う構成糸状菌種数が少ないことが推察された。

中部の防除圃場の庵原では麻機に比べ、糸状菌の種数は東部少発生圃場とほぼ同等であったが、PDA 培地上での黒点病菌を含む *Phomopsis* 属菌の密度は高かった。特に多く分離された ID 菌は滅菌枯枝上での孢子角の形成を阻止する働きは、東部少発生圃場で多く分離された菌より弱く、このことから菌種構成が黒点病菌の増殖を抑制する働きは低いことが推察された。

無防除圃場の駒越については14種類の糸状菌が分離された。菌の種構成は、同じ中部地区の防除圃場よりは防除回数2回の東部少発生圃場と類似点が見られ、このことから、防除回数と糸状菌の種構成との関連性が示唆された。土壌病害のハウレンソウ萎ちょう病については発生圃場において土壌消毒により、糸状菌の種類構成が大きく変化し、糸状菌フロアの多様性は乏しくなり、単純化することを福西(1998)が明らかにした。しかしながら果樹の糸状菌による病害については、防除回数と微生物フロアとの関係を明らかにした報告はみられず、このことについて検討が必要と思われた。また、駒越で特異的に多く分離された菌については黒点病菌との競合の関係が未確認なので今後検討する必要がある。

土壌微生物の多様性と土壌病害の発生程度との関係については、新田、松口(1989)が根菌フロアの多様化により、微生物間の相互作用は多元化し、静菌作用が強化され緩衝力の大きい微生物生態系の形成を示唆した。樹木においては、赤井(1977)により、樹皮上の着生菌による病害発生抑制の例と、*Melampsora occidentalis* のハコヤナギの葉の感染が葉上の *Aspergillus*, *Epicoccum*, *Trichoderma* 等の存在に影響される例を報告している。この時、表面消毒した葉に病原菌を接種した場合と、表面消毒後に葉上

微生物を散布, 接種した場合と比較すると, 後者では発病が著しく減少することが述べている. このことから, 植物体上の糸状菌の種構成や多様な微生物の存在は発病に密接に関係すると考えられる. 枯枝表面, 内部に多種類の菌が多く存在すれば, 相互の栄養の奪い合い, 生育の場の競合や拮抗作用等により, 黒点病菌の増殖を抑制する作用があると思われる. 中部防除圃場の麻機では供試枯枝から菌は1種のみしか分離されず, 東部少発生圃場に比べれば, 多様性の点からいえば最も乏しいと考えられる. このような枯枝内では微生物緩衝力は弱いと考えられ, また, 分離された菌の黒点病菌に対する競合力は必ずしも強くはないので, 結果として黒点病菌の密度は高くなると考えられた.

なお, 今回分離された菌のうち, SC菌は*Gliocladium*属菌, SE菌は*Simplicillium*属菌と太田ら(2003)により同定され, さらに圃場での防除試験により化学殺菌剤との体系散布により防除効果も確認された. 今後は, 特に東部少発生圃場で得た菌全てを同定し, 枯枝内の糸状菌フロラにおける各菌の働きを明らかにするとともに, 種構成はどのような要因で形成されたかについても, 明らかにしていく必要がある.

V 摘 要

1. 静岡県ではカンキツ黒点病防除は通常, 年間4回を必要としている. しかし, 年間2回の防除で本病の発生を低く抑えている圃場が静岡県東部の沼津市西浦地域で認められている. これら東部少発生圃場と中部防除圃場, 無防除圃場を供試し, 枯枝上の糸状菌類の種構成を調査するとともに, カンキツ黒点病菌への競合作用を検討した.
2. 各供試圃場で緑枝を剪定し樹冠内に放置し, 1年後に回収された枯枝からは, 東部少発生圃場の江梨, 久連では9種類の糸状菌が分離され, 中部防除圃場である麻機, 庵原と明らかに菌の種構成は異なり, 無防除圃場の駒越と共通する傾向がみられた.
3. 東部少発生圃場では, 中部防除圃場で分離されなかった*Colletotrichum*属菌が分離され, この菌は滅菌枯枝上での黒点病菌胞子角形成を阻害する働きが強かった. 東部少発生圃場で共通して分離された糸状菌類3種, SB, SC, SD菌についても同様に, 滅菌枯枝での黒点病菌の胞子角形成を強く阻害した. これら菌は中部防除圃場からはほとんど分離されなかった.
4. 中部防除圃場の麻機では, 全ての圃場で共通して分離されたSE菌1種類のみしか分離されなかった. 本菌の滅菌枯枝での胞子角形成阻止率能力は東部少発生圃

場から高率に分離された菌と比べやや低かった.

5. 中部防除圃場の庵原は11種類の菌が分離されたが, 菌種構成, 各菌の分離率は東部とは異なった. 分離率が最も高かったID菌は, 滅菌枯枝上での黒点病菌の胞子角の形成阻止能力は東部少発生圃場から高率に分離された菌と比べやや低かった.
6. 以上の結果から, 黒点病少発生の要因として枯枝における糸状菌の種構成およびこれらの糸状菌の黒点病菌に対する競合性が重要と考えられた.

VI 引用文献

- 1) 赤井重恭(1977): 葉上微生物と植物の感染 [2] 農業および園芸, 第52巻第4号.
- 2) 赤井重恭, 倉本 孟(1968): イネ葉上の微生物とごま葉枯病の発生, 日植病報34, 313~316.
- 3) 福西 務(1998): 土壌くん煙消毒と堆肥施用 今月の農業, 42, No2, 80~83.
- 4) 井上一男(1965): カンキツ黒点病に関する研究(第4報) 病原菌の生活力について, 静岡柑試研報, 5, 51~55.
- 5) 兼松聡子(1995): 果樹に寄生する*Phomopsis*属菌の分類. 果樹研報, 1, 1~10. (総説)
- 6) 増井弘子・野村明子・芹沢拙夫(1998): 静岡県東部地域のカンキツ園における黒点病少発生の要因, 静岡柑試研報, 27, 17~30.
- 7) 新田恒雄・松口龍彦(1989): 有機物施用による根圏生態系の改善が畑作物の生育・収量に及ぼす影響に関する研究, 北海道農試研報, 152, 33~89.
- 8) 太田光輝・増井(塩崎)弘子・伏見典晃・神尾章子・加藤光弘・芹沢拙夫(2003): *Gliocladium* sp. SC-1株および*Simplicillium* sp. SE-1株によるカンキツ黒点病の生物防除, 日植病報 69(3), 289.
- 9) 牛山欣司(1980): ウンシュウミカンの黒点病に関する研究(第5報)ミカン園から検出される微生物が黒点病の発生に及ぼす影響について, 神奈川園試研報27, 9.