

オクラの新病害黒根病の発生とその防除¹⁾

小林 達男・古谷 真二²⁾
(高知県農林技術研究所)

1983年、高知県須崎市のオクラ栽培圃場で、*Thielaviopsis* 属菌による土壌病害が発生した。その後、本病の被害は促成・露地栽培オクラに広がっている。*Thielaviopsis*属菌による病害には、タバコ黒根病(大谷, 1962), セネガ黒根病(松尾・塩飽, 1975), ダイズ黒根病(青田ら, 1979)が報告されている。大谷によれば、タバコ黒根病菌 *Thielaviopsis basicola* は 33 科 137 種の植物に病原性を示した。本菌によるオクラの病害については未報告であるので、菌の形態、病原性、防除法等について検討したのでここに報告する。

この試験を行うにあたり、菌株を分譲していただいた兵庫県農業総合センター塩飽邦子氏、岡山たばこ試験場小野邦明氏に心から感謝の意を表する。

試験方法および結果

1. 病徴

罹病株では、播種後の生育が劣り、ひどい場合は苗立枯症状を示す。これらの株を掘り取ると、主根の地際部が黒変すると共に主根の所々が黒変し、側根、細根の一部も黒変していた。症状が進行したものでは、細根が脱落し、黒変した主根および一部の側根が残っていた(写真1)。その黒変部では、*Thielaviopsis* 属菌の厚膜胞子が観察された。また、罹病部から *Thielaviopsis* 属菌が高率に分離された。

2. 菌の形態

分離菌をPSA培地上で培養し、菌そう、厚膜胞子、内生分生胞子、内生分生子梗を観察した。

菌そうの形状は、最初はpale grayで、菌そうがシャーレ内に蔓延した後、菌糸は密になる。その中心部はくすんだ灰色で、そこから灰白色の菌そうが放射状に伸びる(写真3)。

厚膜胞子は黒褐色で、2-5個(平均3.7個)連鎖状に形成され、全体はこん棒状を呈する。カバーガラスの上から押すと連鎖状の厚膜胞子はばらばらとなり、1個ずつの厚膜胞子に分かれる。大きさは、 $15.0 - 40.0 \times 10.0 - 12.5 \mu\text{m}$, 平均 $28.7 \times 11.0 \mu\text{m}$ である(写真6)。

内生分生胞子は、円筒状、無色透明で、下部の膨らんだ筒状の内生分生子梗の先端から放出され、大きさは、 $7.5 - 26.3 \times 2.5 - 5 \mu\text{m}$, 平均 $13.1 \times 4.2 \mu\text{m}$ である。内生分生子梗は、無色で菌糸の先端に形成される(写真4, 5)。

1) Occurrence of Black Root Rot of Okura and Its Control.

By Tatsuo KOBAYASHI and Shinji KOTANI.

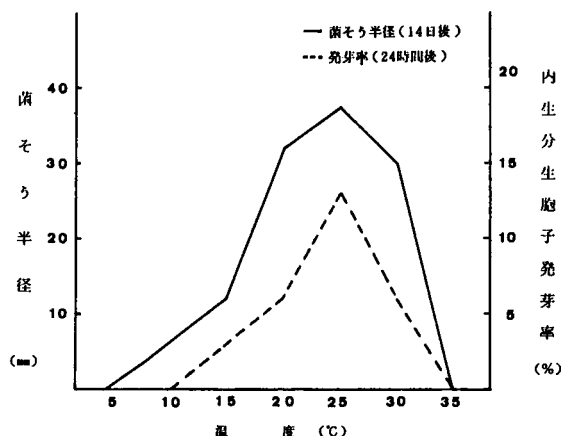
2) 現在 高知県農林水産部農業技術課

Proc. Assoc. Pl. Protec. Shikoku, No. 22: 47~55 (1987).

3. 菌糸の生育温度および内生分生胞子の発芽温度

PSA培地で7日間培養した菌糸の先端部を直径5mmのコルクボーラーで打ち抜き、菌糸を含む寒天円盤をPSA培地の中央部へ置床し、各温度に設定した恒温器に静置した。14日後に菌糸の半径を調べた。菌糸は、10℃～30℃で生育し、25℃付近が適温であった(第1図)。

PSA培地で25℃、7日間培養した菌糸に、0.2%のショ糖液を加え、内生分生胞子懸濁液を調整した。懸濁液をスライドガラス上に滴下し湿室シャーレに入れ、所定温度に設定した恒温器内に24時間保った後、発芽率を調べた。発芽は15℃～30℃で認められ、25℃付近が適温であった(第1図)。



第1図 分離菌の菌糸の生育温度と内生分生胞子の発芽温度

4. 病原性

分離菌の各種作物に対する病原性を調べた。PSA培地上で形成された内生分生胞子および厚膜胞子の懸濁液を殺菌土に噴霧し病土を調整した。病土を直径11cmのポットに詰め、そこにオクラおよび各種作物を播種または移植し、3週間後に掘取り発病調査をした。供試株数は、1ポット9株、2連制で計18株としたが、タバコおよびサツマイモでは、1ポット1株、計5株とした。調査方法は、大谷(1962)のタバコ黒根病の指数に準じて5段階に分けて行い発病度を求めた。

オクラでは、根部が激しい黒根症状を示し、厚膜胞子が形成され、強い病原性を示した(写真2)。また、ササゲ、ダイズ、インゲン、ワタ、タバコでも病原性を示すとともに、サツマイモ、メロン、スイカでもわずかに病原性を示した。これらに対し、キュウリ、トマト、ナス、ピーマンでは病原性を示さなかった(第1表)。

第1表 分離菌の各種作物に対する病原性

供試作物	(品種)	発病度 ¹⁾	供試作物	(品種)	発病度 ¹⁾
オクラ	(グリーンスター)	4.5	キュウリ	(シャープワン)	0
ササゲ	(大長三尺ふろ)	3.6	メロン	(G35)	0.3
ダイズ	(三保白鳥枝豆)	2.9	スイカ	(天竜2号)	0.3
インゲン	(新江戸川)	1.6	トマト	(東光K)	0
サツマイモ	(品種不明)	0.2	ナス	(はやぶさ)	0
ワタ	(品種不明)	2.7	ピーマン	(オリジナル)	0
タバコ	(ブライト・エロー)	3.2			

1) 発病程度を0～5に分けた平均

5. タバコおよびセネガ黒根病菌のオクラに対する病原性

タバコ黒根病菌(T2, T5, T9)およびセネガ黒根病菌を用いて、前記の試験と同様にオクラに対する病原性を調べた。対照としてオクラからの分離菌を供試した。なお、T5菌は厚膜胞子、内生分

胞子を形成しなかったため、菌そうを寒天ごと殺菌土に混和して病土とした。調査は播種14日後に行い、調査基準は前述の方法に従って行った。

菌株によって病原性に差異があったが、タバコおよびセネガ黒根病菌は、オクラに対し病原性を示した(第2表)。

第2表 タバコおよびセネガ黒根病菌のオクラに対する病原性¹⁾

菌 株	発 病 度 ²⁾
オ ク ラ 菌	4.1
タ バ コ 菌 T 2	2.4
〃 T 5	4.5
〃 T 9	0.4
セ ネ ガ 菌	1.5

1) 1区9株2連制、品種 グリーンスター

2) 発病程度を0～5に分けた平均

6. 防除試験

1) 土壌くん蒸剤による防除

現地の発病土を寒冷紗で包み、所内のハウス土壌(深さ10cm)に埋めた後、所定の処理量の薬剤を処理(1処理面積3.3㎡)し、ポリエチレンフィルムで被覆した。7日後、被覆を除去し、さらに7日間ガス抜きしたのち、処理土壌を取り出して、直径11cmのポットに詰めた。その後、ポット当り13粒のオクラ種子を播種し、播種13日後に発病株率および発病度(発病程度を3段階に分けて求めた)を調査した。供試薬剤は、メチブロン、クロルピクリン、バスアミド微粒剤とし、各薬剤で3ポット供試した。なお、同時に発生したPythium菌等による苗立枯病についても発病株率を調査した。

バスアミド微粒剤の効果が最も高く、次いでクロルピクリンであったが、メチブロンでは、効果が劣った。しかし、効果の高いバスアミド微粒剤では、草丈を抑制する薬害がみられた。また、苗立枯病(Pythium菌が主体)に対しては、いずれの薬剤も高い防除効果を示した(第3表)。

2) 土壌灌注剤による防除

第3表 オクラの黒根病および苗立枯病に対する土壌くん蒸剤の効果¹⁾

供 試 薬 剤	成 分 (%)	処 理 量	出芽率 (%)	黒 根 病		苗立枯病 発病株率 (%)	薬 害
				発病株率 (%)	発病度 ²⁾		
メ チ ブ ロ ン	臭化メチル 99.5	20 kg/10 a	100	92.3	0.5	0	無
クロルピクリン	ク ロ ル ピ ク リン 99.5	30 cm千鳥, 1 穴 4 ml	100	10.3	0.1	0	無
バスアミド微粒剤	ダゾメット 98.0	30 kg/10 a	100	0	0	0	有
無 処 理	—		100	100	3.0	7.7	—

1) 1区13株、3連制、品種 グリーンスター

2) 発病程度を0～3に分けた平均

現地の発病土を直径11cmのポットに詰め、okra種子を播種し、播種直後と7日後に㎡当り3ℓ薬液を灌注した。播種14日後に前述の調査基準にしたがって黒根病および Pythium 菌等による苗立枯病について発病調査を行った。試験は5回に分けて行い、それぞれの結果を第4表、第5表、第6表、第7表、第8表に示した。

第4表 okra黒根病および苗立枯病に対する薬剤土壌灌注の効果(試験1)¹⁾

供 試 薬 剤	成 分 (%)	使用 倍数	出芽率 (%)	黒 根 病		苗立枯病	薬 害	
				発 病 ²⁾ 株 率 (%)	発病度 ³⁾	発 病 ²⁾ 株 率 (%)		
ベンレート水和剤	ベノミル	50	1000	66.6	90.0	1.5	31.8	無
ユーバレン水和剤	スルフェン酸系	50	1000	79.5	90.5	2.0	18.1	無
ロブラール水和剤	イプロジオン	50	1000	74.3	100	2.7	36.7	無
バンタック水和剤	メプロニル	75	1000	69.2	100	2.8	6.1	無
オーソサイド水和剤	キャプタン	80	1000	84.6	96.3	2.4	6.1	無
ダコニール水和剤	T P N	75	1000	56.4	94.4	2.3	0	無
パンソイル乳剤	エクロメゾール	40	2000	87.2	100	2.3	0	無
ダイホルタン水和剤	ダイホルタン	80	1000	74.3	100	2.8	0	無
無 処 理	—	—	—	82.0	100	2.8	23.3	—

1) 1区13株、3連制、品種 グリーンスター

2) 出芽数に対する割合

3) 発病程度を0～3に分けた平均

第5表 okra黒根病および苗立枯病に対する薬剤土壌灌注の効果(試験2)¹⁾

供 試 薬 剤	成 分	(%)	使 用 倍 数	出芽率 (%)	黒 根 病		苗立枯病	薬 害
					発病 ²⁾ 株 率 (%)	発病度 ³⁾	発病 ²⁾ 株 率 (%)	
オーソサイド水和剤	キャプタン	80	500	84.6	86.7	1.6	14.8	無
ユーパレン水和剤	スルフェン酸系	50	500	97.4	88.8	1.7	2.8	無
ジマンダイセン水和剤	マンゼブ	75	500	92.3	100	2.3	27.8	無
グリーンチオノック水和剤	チウラム	80	1000	89.7	100	2.4	77.7	無
ダイホルタン水和剤	ダイチルタン	80	1000	94.9	100	2.4	5.5	無
バイレトン水和剤	トリアジメホン	5	1000	76.9	100	2.6	19.4	無
アントラコール水和剤	プロピネブ	70	500	92.3	100	2.7	35.6	無
ダコニール水和剤	T P N	75	500	84.6	100	2.7	22.4	無
ダイファー水和剤	シネブ	72	500	82.0	100	2.9	39.9	無
ビスダイセン水和剤	ポリカーバメート	75	500	73.1	100	2.9	27.9	無
タチガレン液剤	ヒドロキシ イソキサゾール	30	1000	89.7	93.3	2.7	49.0	無
無 処 理	—	—	—	64.1	100	2.9	38.8	—

1) 1区13株、3連制、品種 グリーンスター

2) 出芽数に対する割合

3) 発病程度を0～3に分けた平均

黒根病に対しては、単用処理試験で、ベンレート水和剤（第4表）、オーソサイド水和剤、ユーパレン水和剤（第5表）の効果が比較的高かった。ダイホルタン水和剤との混用処理試験では、ホーマイ水和剤（第6、7表）、トップジンM水和剤（第7表）の効果が高かった。さらに、ホーマイ水和剤、ベンレート水和剤、ベンレートT水和剤およびトップジンM水和剤の処理濃度を変えて試験を行ったところ、いずれの薬剤も効果は比較的高く、処理量の増加に従って効果が高くなった（第8表）。また、苗立枯病に対して、ダイホルタン水和剤およびバンソイル乳剤の効果が最も高く、ユーパレン水和剤、オーソサイド水和剤、ダコニール水和剤、バシタック水和剤の効果も認められた。

3) 土壌混和による防除

供試土壌のうち、粉剤は現地発病土と混和後、直径11cmのポットに詰め、オクラ種子を播種した。水和剤は、発病土をポットに詰め、播種した後、播種直後と7日後の2回灌注した。調査は、播種14日後に行い調査基準は前述の基準に従った。

ホーマイコートの効果が最も高く、次いで、トップジンM粉剤であったが、オーソサイド粉剤および

第6表 オクラ黒根病および苗立枯病に対する薬剤土壌灌注の効果(試験3)¹⁾

供 試 薬 剤 (使用倍数)	出芽率 (%)	黒 根 病		苗立枯病
		発病株率 ²⁾ (%)	発病度 ³⁾	発病株率 ²⁾ (%)
ユーパレン水和剤(250)	92.3	83.3	1.1	5.6
オーソサイド水和剤(250)	92.3	100	1.0	2.8
オーソサイド水和剤(250)+ダイホルタン水和剤(1000)	77.2	100	2.7	6.4
ホーマイ水和剤(714)+ダイホルタン水和剤(1000)	97.4	100	1.1	7.7
ダイホルタン水和剤(1000)	97.4	100	2.5	10.4
無 処 理	94.9	100	2.3	32.2

1) 1区13株, 3連制, 品種 グリーンスター

2) 出芽数に対する割合

3) 発病程度を0～3に分けた平均

第7表 オクラ黒根病および苗立枯病に対する薬剤土壌灌注の効果(試験4)¹⁾

供 試 薬 剤 (使用倍数)	出芽率 (%)	黒 根 病		苗立枯病
		発病株率 ²⁾ (%)	発病度 ³⁾	発病株率 ²⁾ (%)
トップジンM水和剤(1400)+ダイホルタン水和剤(1000)	97.4	100	1.5	2.6
ベンレート水和剤(1000)+ダイホルタン水和剤(1000)	89.4	100	1.6	2.6
ホーマイ水和剤(2000)+ダイホルタン水和剤(1000)	90.7	100	1.9	0
ベンレートT水和剤(1000)+ダイホルタン水和剤(1000)	97.4	100	2.4	2.8
ダイホルタン水和剤(1000)	94.7	100	2.4	5.5
無 処 理	64.1	100	2.9	38.8

1) 1区13株, 3連制, 品種 グリーンスター

2) 出芽数に対する割合

3) 発病程度を0～3に分けた平均

第8表 オクラ黒根病および苗立枯病に対する薬剤土壌灌注の効果(試験5)¹⁾

供試薬剤, 使用倍数(成分量 g /ポット)	出芽率 (%)	黒 根 病		苗立枯病
		発病株率 ²⁾ (%)	発病度 ³⁾	発病株率 ²⁾ (%)
トップジンM水和剤1000倍(0.021) +ダイホルタン水和剤 ⁴⁾	97.4	100	1.6	17.1
トップジンM水和剤750倍(0.028) +ダイホルタン水和剤	89.7	100	1.3	0
ベンレート水和剤714倍(0.021) +ダイホルタン水和剤	100	100	1.7	17.9
ベンレート水和剤536倍(0.028) +ダイホルタン水和剤	100	100	1.5	10.3
ホームイ水和剤1250倍(0.012, 0.007)+ダイホルタン水和剤	100	100	1.6	12.8
ホームイ水和剤1071倍(0.014, 0.008)+ダイホルタン水和剤	100	100	1.3	7.7
ホームイ水和剤882倍(0.017, 0.010)+ダイホルタン水和剤	87.2	100	1.4	13.9
ホームイ水和剤714倍(0.021, 0.013)+ダイホルタン水和剤	97.4	100	1.1	7.7
ホームイ水和剤536倍(0.028, 0.017)+ダイホルタン水和剤	97.4	100	1.1	18.8
ベンレートT水和剤500倍(0.012, 0.012)+ダイホルタン水和剤	94.9	100	1.6	13.8
ベンレートT水和剤429倍(0.014, 0.014)+ダイホルタン水和剤	97.2	100	1.4	15.6
ベンレートT水和剤353倍(0.017, 0.017)+ダイホルタン水和剤	100	100	1.2	5.1
ベンレートT水和剤286倍(0.021, 0.021)+ダイホルタン水和剤	87.2	100	1.2	11.1
ベンレートT水和剤214倍(0.028, 0.028)+ダイホルタン水和剤	94.9	100	1.0	13.5
ダイホルタン水和剤	97.4	100	2.5	10.4
無 処 理	94.9	100	2.3	32.2

1) 1区13株, 3連制, 品種 グリーンスター

2) 出芽数に対する割合

3) 発病程度を0～3に分けた平均

4) ダイホルタン水和剤は1000倍液を使用

第9表 オクラ黒根病に対する薬剤土壌混和の効果¹⁾

供 試 薬 剤	処理量(10 a 当り) または 使用 倍 数	成 分 量 (g /ポット)	出芽率 (%)	黒 根 病		薬 害
				発病株率 ²⁾ (%)	発病度 ³⁾	
ホーマイコート	21 kg	0.021, 0.021	89.7	0	0.0	無
ホーマイコート	28 kg	0.028, 0.028	94.2	4.2	0.0	無
トップジンM粉剤	140 kg	0.028	92.3	27.8	0.3	無
オーソサイド粉剤	70 kg	0.028	87.2	97.0	2.0	無
ユーパーレン粉剤	93 kg	0.028	87.2	83.3	1.8	無
ホームイ水和剤	536倍	0.028, 0.017	94.9	30.0	0.2	無
ベンレートT水和剤	214倍	0.028, 0.028	82.0	32.4	0.3	有
オーソサイド水和剤	857倍	0.028	97.4	100	2.0	有
ユーパーレン水和剤	535倍	0.028	86.1	86.1	1.5	有
無 処 理	—	—	89.7	100	2.3	—

1) 1区13株3連制で, いずれの区にもダイホルタン水和剤1000倍液を播種直後と7日後の2回処理, 品種 グリーンスター

2) 出芽数に対する割合

3) 発病程度を0～3段階に分けた平均

ユーパレン粉剤の効果は劣った。なお、ホーマイコート（粉剤）の方がホーマイ水和剤の土壤灌注より効果が高かった（第9表）。

4) 種子粉衣による防除

本病罹病土を直径11cmのポットに詰め、各処理量のホーマイ水和剤で粉衣したオクラ種子をポット当たり13粒播種し、本葉が出始めた頃掘取り調査した。対照として、ホーマイコートの土壤混和区を設けた。試験は1処理3ポットを供試し、時期を変えて2回行った。発病調査は、接種試験の調査基準に従って行った。

ホーマイコート水和剤の粉衣薬量が増すほど発病が少なくなり、種子重量の3～4%粉衣でホーマイコートの土壤混和と同等の防除効果を示した。なお、薬害はいずれの処理量でも認められなかった（第10表）。

第10表 オクラ黒根病に対するチウラム・チオファネートメチル剤の
処理方法と防除効果¹⁾

供試薬剤	処 理 量 (%)	処 理 法	発 病 度 ²⁾	
			1 回 目	2 回 目
ホーマイ水和剤	0.5	粉 衣	2.3	—
ホーマイ水和剤	1.0	粉 衣	1.9	3.4
ホーマイ水和剤	1.5	粉 衣	1.3	—
ホーマイ水和剤	2.0	粉 衣	1.1	2.6
ホーマイ水和剤	2.5	粉 衣	1.0	—
ホーマイ水和剤	3.0	粉 衣	1.0	2.2
ホーマイ水和剤	4.0	粉 衣	—	1.7
ホーマイコート	28 kg / 10 a	土壤混和	1.1	0.0
無 処 理	—	—	5.0	5.0

1) 1区13株、3連制、品種 グリーンスター

2) 発病程度を0～5に分けた平均

考 察

本病原菌はオクラの根を黒変させ、その病斑上に厚膜胞子を形成する。また、培地上で厚膜胞子、内生分生子梗、内生分生子胞子を形成し、これらの形態から本菌は *Thielaviopsis* 属菌であることが判明した。*Thielaviopsis* 属菌による病害では、大谷(1962)がタバコ黒根病(*T. basicola*)で詳細に研究し、*T. basicola* が33科137種の植物に感染することを報告している。その中でオクラの属するアオイ科では、アメリカワタ、シロバナワタ、ワタに対して病原性を認めている。

大谷(1962)が報告している *T. basicola* とオクラからの分離菌を比較すると、厚膜胞子の大きさ、連鎖数、内生分生子胞子の大きさはほぼ一致する。また、本分離菌の生育温度が10℃～30℃で、適温が25℃付近であることもタバコ黒根病菌と一致する。両者間で病原性の比較をしたところ、タバコ黒根病菌がオクラに病原性を示した。また、本分離菌は、タバコ、ササゲ、ダイズなどに対して病原性が認められ、大谷(1962)の報告と一致する。しかし、本分離菌はサツマイモに対して病原性がほとんど認められない点で大谷の報告と一致しないが、塩飽・松尾(1982)の報告でもセネグ黒根病菌はサツマイモに対して病原性が低いとしている。従って、サツマイモに対する病原性は菌株によって多少差異があるのかもしれない。

以上の結果から、オクラに黒根症状を生ずる病原菌を *Thielaviopsis basicola* と同定し、本病をオク

ラ黒根病と新称したい。

次に、本病の防除試験の結果、バスアミド微粒剤、クロルピクリンの土壌くん蒸、ホーマイコートの土壌混和、ホーマイ水和剤の種子粉衣が高い防除効果を示した。しかし、バスアミド微粒剤については、試験した処理量では生育抑制がおこり、適正処理量の検討が必要である。土壌灌注剤による防除は、ホーマイ水和剤、ペンレートT水和剤、ペンレート水和剤およびトップジンM水和剤の効果が比較的高いが、多発生している圃場では防除効果が不十分なので、定植前の土壌くん蒸等の処理の方が適切であろう。また、これらの土壌灌注剤にダイホルタン水和剤を混用した場合、本病および苗立枯病の発生を抑えた。外間(1983)は、オクラの苗立枯病菌として *Pythium* 菌および *Rhizoctonia* 菌を報告しているが、本試験では *Pythium* 菌が主体であり、ダイホルタン水和剤あるいはパンソイル乳剤の混用により、少発生条件下の圃場では、黒根病との同時防除が可能となる。

摘 要

1) 高知県のオクラ栽培地帯で、初期生育が劣り、ひどい場合は苗立枯症状を示す病害がみられた。これらの株の根は黒変し、*Thielaviopsis* 属菌が高率に分離された。

2) 分離菌のPSA培地上での菌そうは中心部がくすんだ灰色でそこから放射状に灰白色の菌そうが伸びる。厚膜胞子は黒褐色で、2-5個(平均3.7個)連鎖状に形成、全体はこん棒状を呈し、厚膜胞子1個の大きさは、 $15.0-40.0 \times 10.0-12.5 \mu\text{m}$ 、平均 $28.7 \times 11.0 \mu\text{m}$ であった。内生分生胞子は、円筒状、無色透明で、下部の膨らんだ筒状の内生分生子梗の先端から放出され、大きさは、 $7.5-26.3 \times 2.5-5 \mu\text{m}$ 、平均 $13.1 \times 4.2 \mu\text{m}$ であった。内生分生子梗は、無色で菌糸の先端に形成された。

3) 菌糸の生育温度は $10^\circ\text{C}-30^\circ\text{C}$ で、 25°C 付近が適温であった。また、内生分生胞子の発芽温度は、 $15^\circ\text{C}-30^\circ\text{C}$ で、 25°C 付近が適温であった。

4) 分離菌は、オクラ、タバコ、ワタ、ササゲ、ダイズ、インゲンに対し強い病原性を示し、サツマイモ、メロン、スイカにも病原性を示した。しかし、キュウリ、トマト、ナス、ピーマンには病原性を示さなかった。

5) タバコおよびセネガ黒根病菌は、菌株により病原性に差異があったが、オクラに対して病原性を示した。

6) 分離菌を *Thielaviopsis basicola* と同定し、本病をオクラ黒根病と新称したい。

7) 本病の防除には、クロルピクリンおよびバスアミド微粒剤による土壌くん蒸処理、ホーマイ水和剤、ペンレートT水和剤、ペンレート水和剤、トップジンM水和剤による土壌灌注処理、ホーマイコートの土壌混和処理、ホーマイ水和剤による種子粉衣処理が有効である。

引 用 文 献

- 青田盾彦・谷井昭夫・赤井純(1979) : *Thielaviopsis* sp.によるダイズ黒根病(仮称)について。日植病報, 45(1) : 116.
- 大谷快夫(1962) : タバコ黒根病に関する研究。岡山たばこ試報, 23 : 1-118.
- 松尾綾男・塩飽邦子(1975) : セネガ黒根病(新称)について。日植病報, 41(1) : 97.
- 塩飽邦子・松尾綾男(1982) : セネガ黒根病(新称)に関する研究。兵庫農総セ研報, 30 : 61-66.
- 外間数男(1983) : 沖縄におけるオクラ苗立枯病の発生と防除。今月の農薬, 27(9) : 98-103.

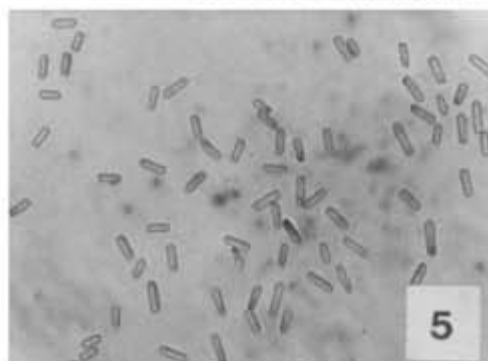
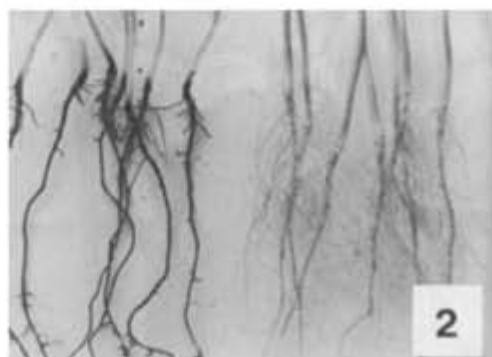
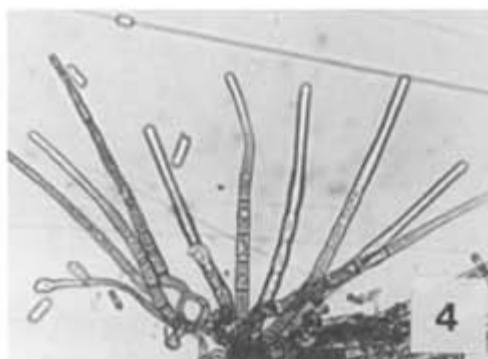


写真1 オクラ黒根病の被害根

写真2 オクラ黒根病菌の接種区(左), 対照区(右)

写真3 オクラから分離した *Thielaviopsis basicola* のPSA培地上での菌そう

写真4 オクラから分離した *Thielaviopsis basicola* の内生分生子梗

写真5 オクラから分離した *Thielaviopsis basicola* の内生分生孢子

写真6 オクラから分離した *Thielaviopsis basicola* の厚膜孢子