

ミョウガ根茎腐敗病に対する薬剤および微生物処理¹⁾

小倉 寛典・吉本 均²⁾
(高知大学農学部)

ミョウガ根茎腐敗病は一谷・築尾(1980)により *Pythium zingiberum* に起因すると報告された。本病害は各地のミョウガ栽培圃場で発生するが、高知県でも土佐山村、鏡村などミョウガの主産地に十数年来発生が認められ、可成りの被害がある。本病害は栽培歴の長い地区では多くの圃場に認められ、栽培歴の新しい地区でも人為的に根茎などで持込まれ、栽培地区全域に拡がりつつある(小倉ら, 1981)。小倉・吉本(1981, 1984)は土佐山村において本病原菌の蔓延の様相を検討し、さらに本菌の生理的性質の解明を試み、本菌は梅雨期から盛夏にかけて遊走子あるいは菌糸で拡がり、ミョウガ栽培全期を通して増殖すると推測した。一方、栽培者は本病害に対して薬剤灌注を行うが、ミョウガは永年栽培のため立毛中の確実な防除法がなく、また、花蕾採取後は防除処置をおろそかにするために病害は次第に圃場全面に拡がり激発圃場は放棄あるいは転作せざるを得ない。圃場の多くは山村特有の傾斜地であり、被害圃場に隣接する圃場は降雨時の保菌残渣などの流入により新たに病害が発生する。

本報告は土佐山村および当農学部圃場において薬剤施用による本病害の防除および拮抗微生物の導入による本病原菌の抑制ならびに当該微生物の残存について検討した。

実験方法および結果

1. 薬剤および微生物処理による土壌中のミョウガ残渣中の *P. zingiberum* の消滅

ジャガイモ煎汁寒天培地に *P. zingiberum* を培養し、約2cmに切ったミョウガ根茎を表面殺菌したのち菌そう上に置いて、30°Cで7日間放置した。この汚染根茎片を土壌に埋め、5日後にクロルピクリンおよびエクロメゾールを注入した。クロルピクリンは常用通り3ml点注で30ml/m²とし、7日間ビニールで被覆した。点注位置は根茎片から10cm以上離れた点である。エクロメゾールは200ppm液を3l/m²の割合で7日間隔で2回灌注した。また、病原菌に抗菌力をもつ *Trichoderma* 2菌株および放線菌3菌株を高知県土佐山村のミョウガ圃場から分離、保存培養し、前者は7日間、後者は20日間25°Cでジャガイモ煎汁寒天培地で培養した菌そうをホモジナイザーで細く砕いて汚染根茎とともに土壌中に混入した。前者は4ペトリ皿、後者は10ペトリ皿/m²を用いた。処理開始後20日および30日に埋設した汚染根茎片をとり出し、流水で洗滌後35°Cのコーンミール寒天培地上に置き、出現する病原菌を調査した。実験は6月上旬より開始し、調査時に一部の根茎片はすでに崩壊していたが、その場合には根茎残渣より病原菌の分離を試みた。

1) Chemical and biological treatments for control of mioga rhizome rot.

By Hirotsuke OGURA and Hitoshi YOSHIMOTO.

Proc. Assoc. Plant Protec. Shikoku, No. 19: 15 ~ 24 (1984).

2) 現在 和歌山農業試験場

根茎片内の病原菌はクロロピクリン処理により殆んど死滅する。エクロメゾールも高い防除効果を示すが、一部の根茎片、とくに組織の崩壊していない根茎片内の病原菌に対しては殺菌効果は低下するようである。供試した拮抗菌株はいずれも培地上では可成の抗菌力を示したが、土壌中での効果は菌株により差異が認められる。放線菌の効果はおそく、かつ、菌株により著しい差異が認められる(第1表)。

つぎに、当農学部畑土壌あるいは高知県土佐山村のミョウガ連作土壌を腰高ベトリ皿に入れ、加圧殺菌後あるいは無殺菌のまま上記拮抗菌菌そうを加えたのち病原菌で汚染したミョウガ根茎片を加え25°Cに保ち、15日、30日後に根茎内の病原菌の残存率を調査した。

根茎片内の病原菌の残存の程度は拮抗菌により、土壌により相違がある(第2表)。Trichoderma は放線菌よりも強い抗菌力を示すが、根茎片の崩壊も促進する。供試土壌のうち農学部土壌は土佐山土壌よりも有機質に富み、微生物は数、種類ともに多く、とくに糸状菌、放線菌が多い。Trichodermaは殺菌土壌では両土壌とも同じ抗菌力を示すが、無殺菌の場合は土佐山土壌中では効果は減少する。供試した放線菌は菌株により抗菌力に差があるが、殺菌土壌でも土佐山土壌における抗菌力は農学部土壌のそれに劣り、無殺菌土壌でも同様の傾向が認められる。

2. 薬剤および微生物処理土壌におけるミョウガ根茎腐敗病の消長

1) ポット試験 5号鉢に土佐山村の本病害常発畑土壌を5mmに篩別して入れ、つぎの処理を行った。すなわち、1.オートクレーブで殺菌後、本病原菌を接種したミョウガ根茎碎片10gを混合、2.エクロメゾール灌注：200ppm液を1鉢あたり25mlを7日ごとに3回灌注、3. Trichoderma添加：径9cmのベトリ皿内のジャガイモ煎汁寒天培地に生育させたTrichoderma-1菌株を碎片とし、パーミキュライトと混合し、土壌と混和した。1鉢あたりベトリ皿の1/3に相当する菌量を使用した。4.放線菌添加：ジャガイモ煎汁寒天培地に20日間培養した菌そうをパーミキュライトと混合し、土壌混和。1鉢あたりベトリ皿の1/3に相当する菌量を使用した。5.有機質添加：完熟牛糞厩肥を土壌の10%(容量%)混和。6.無処理の各区を設けた。各区3鉢を用いた。各鉢に催芽した頂芽をもつ約5cmの根茎を3本移植し、25°Cの陽光恒温器内に20日間静置し、その間、適宜灌水したが施肥はしなかった。被害調査は地上部、地下部に分け、それぞれ4段階に区分した。すなわち、地上部は、0：健全、1：展開葉の局部的黄化、2：地際部の水浸状病徴、3：枯死とし、地下部は、0：健全、1：細根の褐変が全根の20%以下、2：同60%以下、3：同60%以上とした。評価は各区3鉢9本のミョウガの被害指標により指数であらわした。さらに、調査時に3mm以下の土壌粒子から出現するP. zingiberumをコーンミール培地を用いて土壌直接分離法により調査した。

根茎腐敗病の病徴は地上部、地下部ともにあらわれ、自然汚染土壌、殺菌後病原菌汚染土壌とも激しく発病するが、厩肥を加えるとやや減少し、放線菌添加、エクロメゾール灌注では外観的には被害を示さなかった。土壌中の病原菌はエクロメゾール灌注、放線菌やTrichodermaを加えた鉢では見あたらない。この場合、Trichoderma添加土壌に被害を生じる理由については不明である(第3表)。

2) 圃場試験 供試した圃場は土佐山村久万川地区のミョウガ根茎腐敗病激発跡地である。3月、前

第1表 土壌中のP. zingiberum^{*1}に対する薬剤および拮抗菌^{*2}の効果

処 理	P. zingiberum 残存率	
	*3 20日	30日
クロロピクリン	0 %	6.67 %
エクロメゾール	23.3	13.3
Trichoderma-1	23.3	13.3
Trichoderma-2	40.0	20.0
放 線 菌- 1	90.0	36.7
放 線 菌- 2	80.0	70.0
放 線 菌- 3	73.3	46.7
無 処 理	83.3	66.7

*1 P. zingiberum 汚染ミョウガ根茎片を接種源とした。

*2 いずれも土佐山村ミョウガ畑より採集した。

*3 処理後日数。

第2表 拮抗微生物添加土壌中における *P. zingiberum* の残存

供試土壌	土壌殺菌	添加拮抗菌 *1	<i>P. zingiberum</i> 残存率 *2		
			15日	30日	
農学部圃場	蒸気殺菌	<i>Trichoderma</i> -1	35.7 %	7.1 %	
		<i>Trichoderma</i> -2	42.9	14.3	
		放線菌 -1	53.3	21.4	
		放線菌 -2	73.3	60.0	
		放線菌 -3	64.3	28.6	
		無添加	100	100	
	無殺菌	<i>Trichoderma</i> -1	40.0	18.6	
		<i>Trichoderma</i> -2	73.3	22.9	
		放線菌 -1	100	35.7	
		放線菌 -2	93.3	71.4	
		放線菌 -3	93.3	41.9	
		無添加	92.9	71.4	
	土佐山村圃場	蒸気殺菌	<i>Trichoderma</i> -1	28.6	13.3
			<i>Trichoderma</i> -2	40.0	13.3
放線菌 -1			80.0	13.3	
放線菌 -2			85.7	66.7	
放線菌 -3			73.3	40.0	
無添加		100	93.3		
無殺菌		<i>Trichoderma</i> -1	53.3	35.5	
		<i>Trichoderma</i> -2	85.7	64.3	
		放線菌 -1	73.3	60.0	
		放線菌 -2	93.3	73.3	
	放線菌 -3	93.3	73.3		
無添加	93.3	73.3			

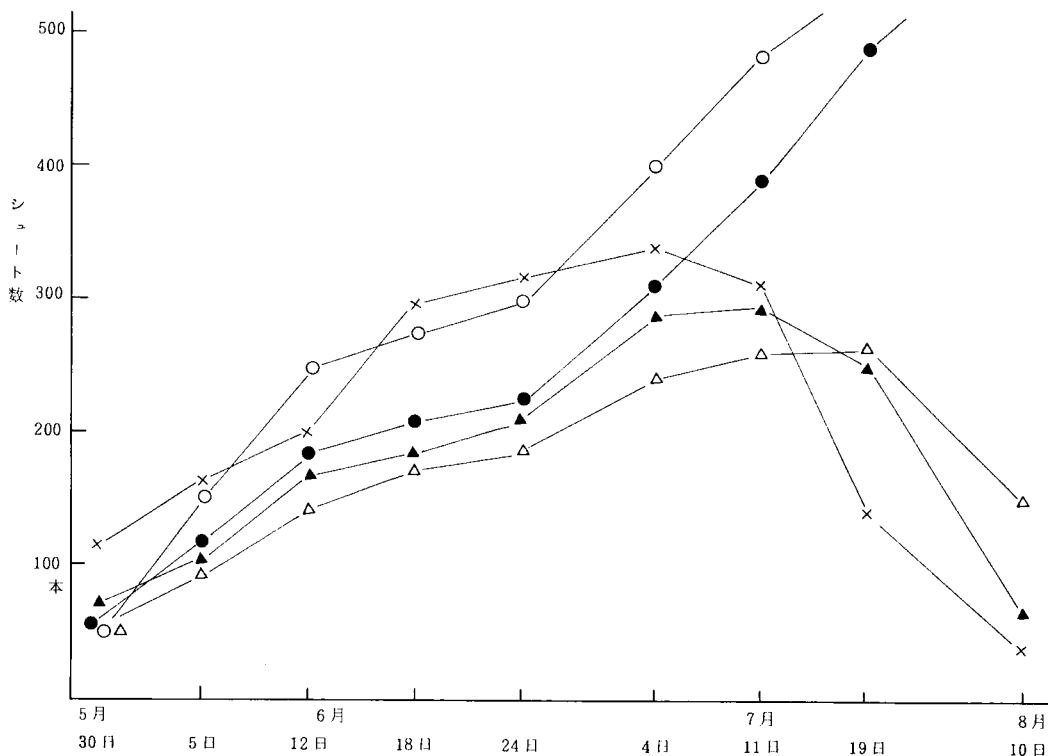
注：*1 土佐山村ミョウガ畑より採取
 *2 接種源は *P. zingiberum* 汚染ミョウガ根茎片
 *3 処理後日数

第3表 各処理を施した根茎腐敗病自然汚染土壌におけるミョウガの発病

処 理	罹 病 指 数		病原菌出現頻度 *3
	地上部被害 *1	地下部被害 *2	
蒸気殺菌後病原菌接種	95.6	100	21.7 %
エクロメゾール灌注	0	0	0
<i>Trichoderma</i> 添加	60.0	40.0	0
放線菌 添加	0	0	0
牛糞厩肥 添加	80.0	82.2	10.0
無 処 理	100	100	11.7

注：*1 0～3の4段階指標から算出
 *2 0～3の4段階指票から算出
 *3 土壌直接分離法（試料60点）

作のミョウガ根茎をなるべく取り除き、下記の処理を施した。すなわち、1. クロルピクリン注入：3mlを30cm間隔で15cmの深さに注入し、常用通り被覆、ガス抜き、2. エクロメゾール灌注：200ppm液を1m²あたり3l灌注、時期は植付時および降雨直後(5月26日、6月7日、6月11日、6月14日、6月18日、7月19日の計7回)、3. *Trichoderma*添加：径9cmのペトリ皿に培養した前記2菌株を碎片とし、パーミキュライトと混合し、ミョウガ植付時に植みぞに散布、1m²あたり、1ペトリ皿量の菌体、4. 放線菌添加：径9cmのペトリ皿に培養した前記放線菌-1、-3の2菌株を使用し、*Trichoderma*と同様に処理、5. 無処理で1区8m²(2m×4m)である。各処理区は境界にプラスチック板を深さ15cmまで埋め、隣接域からの汚染を防いだ。4月、エクロメゾール液で表面殺菌した根茎を植付け、5月下旬よりシュート数を調査し、病害の発生状態を比較した。



第1図 各処理を施したミョウガ根茎腐敗病常発圃場におけるミョウガシュート数の変化

注：●クロルピクリン，○エクロメゾール，▲*Trichoderma*，△放線菌，×無処理

新生シュートは5月中旬から見られるが、5月下旬より急激にその数を増し、6月中旬に一時的に増加は停滞し、その後ふたたび増加する。クロルピクリン、エクロメゾール処理では8月10日の調査終了時に罹病したシュートは後者で4本にすぎない。無処理の場合は、6月24日に罹病シュートが出現し、以後罹病数は急激に増加し、7月19日には圃場に欠株空間が目立った。微生物処理の2区は7月4日以降罹病数が増加し、時間的な遅延はあるが、無処理と同じ傾向を示し、処理効果はあらわれなかった(第1図)。各処理によるミョウガの生育は、病害発生時の7月4日の時点で、各区の最も発育のよい40

本の平均では、草丈はエクロメゾール処理で25cm，他は33～36cmであり，エクロメゾールは多少の伸長阻害を生じる。しかし，葉数はいずれも7.8～8.3枚で，処理による差は認められなかった。

翌年春，上記の各区の被害を再調査したが，エクロメゾール処理，放線菌添加区はそれぞれ2分し，一方は再度処理を行わず，他方は前者では6月より1週間ごとに4回エクロメゾール灌注，後者は4月30日に前年同様に放線菌を地表に散布し，その上に軽く覆土した。調査は6月30日，7月20日の2回シュート数を数えた。

第4表 ミョウガ根茎腐敗病常発圃場における2年に亘る各処理の効果

処 理	1年目	2年目	シュート数				シュート増減比 ^{*1}	
			1年目		2年目		1年目	2年目
			7月4日	7月19日	6月30日	7月20日		
クロルピクリン	———— *2		321	487	377	512	151.7	135.8
エクロメゾール	———— *2		405	610	196	256	150.6	130.6
エクロメゾール	エクロメゾール		405	610	187	271	150.6	144.9
放線菌	———— *2		235	260	167	124	110.6	74.3
放線菌	放線菌		235	260	178	165	110.6	92.7
———— *2	———— *2		335	145	254	118	43.3	46.5

注：*1 各年次の第1回調査を100とした場合の第2回調査の比数

*2 無処理

前年より調査終了時までプラスチック隔壁を越える集中豪雨はなく，クロルピクリン処理は2年後にも発病は認められない。エクロメゾール処理も単用連用とも被害はなかったが，2年目の8月上旬に単用区に局部的に黄化したシュートを認め，根部に病徴を認めた。放線菌処理は前年同様に効果は認め難いが，連用の場合には単用の場合よりも被害は少ない。また無処理に比べて発病がややおくれる傾向が認められる(第4表)。

3. ミョウガ栽培圃場における拮抗微生物の分布

添加した拮抗微生物の分布を知るために，圃場に深さ20cmまでに均一に*Trichoderma*および放線菌の接種源を混入し，1980年4月20日ミョウガ根茎を深さ5～10cmの位置に過密に植付けた。6月10日および7月30日に採土器で深さ25cmの土壌を採取し，表層土，根茎間隙土，下層土(細根分布土壌)ごとに寒天稀釈法で接種した各菌を再検出した。さらに1年後の1981年6月15日にも同じ調査を行った。

供試した拮抗菌は菌そうに特徴があるが，土壌中にも酷似の菌群があり，検出された菌数は必ずしも供試菌株であるとは断定出来ない。第5表から供試拮抗菌はいずれも根茎上層土壌では活性を保っているが，下層土壌中では活性を消失すると思われる。また，ミョウガの活性が維持されている6月7月にも菌数は経時的に減少する。さらに1年後には残存数は極めて小さい。この傾向は*Trichoderma*でも放線菌でも認められる。

土佐山村においてミョウガ栽培歴の古い岩屋淵，日比原，弘瀬，久万川地区で根茎腐敗病が局部的に発生した圃場18ヶ所を選び，健全株と罹病株の表層土と下層土から土壌平板法により糸状菌および放線菌を得た。各菌株を土壌煎汁培地上で病原菌と対峙させ，抗菌力を有する菌株を調査した。

前述(1)のように土佐山村の圃場の微生物は種類，数ともに農学部圃場より少なく，抗菌性を有する糸状菌，放線菌も少ない。糸状菌では*Penicillium*，*Trichoderma*が優勢拮抗菌であり，大多数の圃場で下層土より表層土壌に多く分布した。しかし，その数とくに表層土壌における数は調査した圃場により

第5表 土壤に均一に接種した *Trichoderma* および放線菌の再検出*¹

対象菌	土壤区分 (土壤深度)	初年度		次年度
		6月10日	7月30日	6月15日
<i>Trichoderma</i>	表層土壤 (0~3cm)	* ² 351(100)	175(49.8)	47(13.2)
	根茎間隙土壤 (4~7cm)	216(61.5)	111(31.6)	8(2.3)
	根分布土壤 (8~15cm)	217(61.8)	81(23.1)	7(1.9)
放線菌	表層土壤	279(100)	86(30.8)	44(15.8)
	根茎間隙土壤	221(58.3)	52(18.6)	11(3.9)
	根分布土壤	128(45.9)	76(27.2)	12(4.3)

注：*¹ 1980年4月20日各菌を土壤に接種，ミョウガ根茎植付

*² 土壤0.01 g当り菌数(6月10日，表層土壤から出現する菌を100とした場合の比数)

かなりの差が認められた。その原因は圃場により表層土の厚さが異なり，薄層の場合には菌数は少なく，とくに乾燥状態に近い所ではその数は下層土を下回った。同様の傾向は放線菌でも見られ，土壤の乾湿は放線菌相に大きい影響を与える。また，罹病ミョウガ土壤は拮抗菌数が必ずしも健全株土壤を下回るとは限らない。しかし，坪枯れ症状を呈する場合には放線菌の減少が見られるが，これは拮抗放線菌の存在の低下に由来するのではなく，枯死による空間の物理的变化に由来する菌数の減少であろう。

つぎにミョウガ根面における拮抗菌の分布について調査した。前述の *Trichoderma* と放線菌-1の菌そうをそれぞれ少量の水とともに細く砕き，含菌体寒天培地懸濁液とし，十分に肥厚した根茎を浸漬した。この根茎を4月下旬に圃場に5cmの深さに植付けた。5月30日，6月30日，7月30日に各株を掘り取り，根茎面，根面，花蕾茎面に存在する供試拮抗菌を調査した。長さ5cmに切断したミョウガの上記各部位を殺菌した流水で洗滌し，表面積を大略同じになるように試料数を調整したのち，ホモジナイザーで細かく砕いた。根茎，花蕾茎は表層組織片のみを使用した。この懸濁液を *Trichoderma* についてはストレプトマイシン添加土壤煎汁寒天培地，放線菌についてはグリセリン・アスパラギン寒天培地に加えてペトリ皿内で平板固化し，出現する菌そうを計数した。第6表は5月30日に根茎面に出現する菌を100とし，各時期に各部位に存在する菌を比数で示した。

拮抗菌に浸漬後植付けた根茎上には3ヶ月後にも当該菌は存在する。しかし，新たに伸長する根には拮抗菌が移行することは少なく，伸長の速い *Trichoderma* でも部分的にしか根を覆うことはない。伸長のおそい放線菌は伸長する根に沿って拡がることは殆んど認められない。さらに短期間に伸長の著しい花蕾茎には両菌株とも殆んど定着することはない。供試した圃場は前年に本病害の小発生が認められたが，試料の根には明らかに病徴が認められ，花蕾茎にも水浸状病斑が認められた(第6表)。

また，4月中旬，圃場に拮抗菌を加えたのち，十分に肥厚したミョウガ根茎を植付けた。5月30日，6月30日，7月30日に各株を掘り取り，根茎面，根面，花蕾茎面に存在する供試拮抗菌を調査した。各部位を1cmに切り，十分に水洗したのち，細根はそのまま，老生根は縦に2分し，根茎および花蕾茎は表層を削り取り，それぞれ上記と同じ培地上に並べ，出現する供試菌を計数した。第7表は5月30日に根茎上に出現する菌数を100とし，各時期の各部位に出現する菌数を比数で示した。

Trichoderma は根茎に定着する場合は少なく，生活根先端附近にて生活する。この傾向は調査全期

第6表 拮抗菌懸濁液に浸漬したミョウガの地下部における拮抗菌の分布*¹

対象菌	調査部位	出現菌比* ²			発病程度* ³
		5月30日	6月30日	7月30日	
<i>Trichoderma</i>	根 茎 面	100	71	61	± ~ -
	根 面	18	21	10	+
	花 蕾 茎 面			3	+ ~ ±
放 線 菌	根 茎 面	100	51	66	-
	根 面	2	6	5	+
	花 蕾 茎 面			0	+ ~ ±

注：*¹ 4月30日、拮抗菌懸濁液浸漬ミョウガ根茎を植付

*² 5月30日、根茎に出現する菌数を100とした場合の各部位、各時期の比数

*³ -：健全，±：一部にわずかに被害，+：被害あり，++：被害部多数

第7表 土壌に均一に接種した拮抗菌のミョウガ各部位への定着*¹

対象菌	調査部位	出現菌比* ²		
		5月30日	6月30日	7月30日
<i>Trichoderma</i>	根 茎 面	100	31.8	50.0
	若 令 根 面	831.6	522.7	709.1
	老 成 根 面	222.7	186.4	127.3
	花 蕾 茎 面			72.7
放 線 菌	根 茎 面	100	366.7	183.3
	若 令 根 面	0	0	8.3
	老 成 根 面	58.3	466.7	533.3
	花 蕾 茎 面			0

注：*¹ 4月30日、土壌に拮抗菌を接種し、根茎植付

*² 5月30日、根茎面に出現する菌数を100とした場合の各部位、各時期の比数

間を通して認められるが、若令根を過密に覆うには到らない。老成根では経時的に出現数は漸減する。花蕾茎にも出現するが、その数は少ない。放線菌は根茎に定着するがその時期はおそい。生活根では先端附近からは検出されず、老成根からは多数検出される。花蕾茎からは全く検出されない。放線菌は、*Trichoderma*に比べて着生する菌数が少なく、生育速度も低い。この菌の分布は点在型であり、最も菌数の多い老成根面でもこの菌の影響を受けない平面はかなり広い。

考 察

ミョウガ根茎腐敗病が*P. zingiberum*により起ることは一谷・築尾(1980)により報告され、その症状は本間(1977)により報告された。高知県のミョウガ生産地の1つである土佐山村に発生する本病害の実態は小倉ら(1981)により調査され、病原菌の特性、圃場での蔓延の様相については小倉・吉本(1981, 1984)により報告された。

*P. zingiberum*はまたショウガ根茎腐敗病をも起こすが、その防除には植付前のクロルピクリン、臭化メチル処理、植付後のエクロメゾール、ダイホルタン、キャプタン処理が有効とされた(新須, 1978; 一谷, 1980)。ミョウガ栽培でもクロルピクリン処理は効果が高く、本菌の遊走子の移動限界土壌深度10cm(小倉・吉本, 1984)以上に障壁を設けて周辺部からの汚染を妨げると2年に亘っても被害を見ない。エクロメゾールは2年目には一部に発病が認められ、毎年施用しない限り病害の発生する場合がある。この薬剤は根茎の輻輳する2年次以降にも使用可能であるが、被害組織の崩壊の遅い新鮮な残渣中の病原菌には効果は少ない。また、本剤の連続施用は草丈に影響があり、この点は新須(1978)も認めている。

ミョウガは永年栽培のため栽培前の無菌状態は種々の原因により次第に本病原菌により汚染される(小倉ら, 1981)。地域により微生物数には差があるが、病原菌と拮抗する微生物が存在する。根茎腐敗病菌に拮抗する*Trichoderma*や放線菌がミョウガ圃場から見出される。閉鎖的環境ではこれら菌株は病原菌を抑制するが、罹病根茎残渣の組織崩壊の程度により抑制の度合が異なる。拮抗菌の病原菌への接触あるいは近接の機会の多寡によると考えられる。この点、*Trichoderma*は放線菌より残渣への着生も速く、残渣組織の崩壊を促進するので、本病原菌への接近は有利である。また、抗菌力は土壌中の微生物や養分によっても異なり、この傾向は放線菌において顕著に見られる。土壌中に有機質を添加すると病害の発生は多少とも抑制される理由の一端であろう。開放的環境である圃場では拮抗微生物の効果は少なく、添加した拮抗菌株は経時的に減少し、拮抗菌主導型の微生物相を形成しない。拮抗菌は根茎上部の表層土壌に多く残存し、根茎間隙土壌や生活根分布土壌には少ない。拮抗菌群の活性を維持するにはミョウガ浸出物や残渣だけでは不十分であると考えられる。また、表層土壌は層の深浅や乾燥状況により必ずしも拮抗菌に有利であるとは限らない。根茎から根面あるいは花蕾茎への*Trichoderma*の移行は少なく、とくに後者への移行は極めて少ない。生育のおそい放線菌の移行は殆んどない。土壌から地下組織面への定着は、*Trichoderma*は根茎に少なく、活性の大きい根面とくに若令根面に多い。表層土壌に多いこの菌が根面に多いのは利用養分の多寡が原因であろう。しかし、組織面全体を被うことはない。花蕾茎面の一部にも分布するが、その密度は粗である。放線菌の定着はさらに少なく、伸長の速い部位には殆んど見出されず、老成根面や根茎面に存在する。小倉・吉本(1984)は本病害はまず細根に発生し、ついで根茎に及び、花蕾の生育によりこれも侵すことを報告した。Hendrix and Campbell (1973)は競合者の活性を刺激して病原菌の活性や数を低下させる可能性を示唆しているが、Baker and Cook (1974)はその実用事例を示し、さらに*Pythium*の反応の速さと拮抗菌の反応の速さが感染の成否になることを示した。これらの指摘は、さらに*Pythium*を劣勢化した圃場における競合者の優位定着のための人為的処置を検討せねばならないであろう。

稿を終えるにあたり、本研究に御助力頂いた土佐山村村長岩崎俊一氏、林八重松氏ならびに当研究室の石上茂、石上典子、大矢玲二郎、佐藤哲則の諸氏に謝意を表す。

要 約

*Pythium zingiberum*で起るミョウガ根茎腐敗病は高知県土佐山村のミョウガ栽培の主要病害である。ミョウガは永年性作物のため本病害の防除対策は困難である。

クロロピクリンによる植付前処理は急激な雨水土砂流入がない限り2年後にも病害は発生しない。エクロメゾールも効果はあるが、使用回数の増加や毎年使用しない限り被害を抑制することは難しい。拮抗微生物の利用は拮抗菌の種類や菌株あるいは供試土壌により可成の差があり、狭い範囲では効果があるが、実用には多くの解決すべき難点がある。

土壌中に分布する *Trichoderma* や放線菌は表層土壌に多く、ミョウガが最初に被害をうける新生根や根茎附近には少ない。しかし、ミョウガ地下組織への定着は、*Trichoderma* は生活旺盛の部位に早くから認められるが、放線菌は老成組織表面に多く、早急には組織上に拡がらない。いずれの拮抗菌も多量の菌量が土壌中に存在しない限り、ミョウガの体表を被うまでには到らない。根茎面に存在する拮抗菌が根面まで移行する場合は少なく、放線菌ではこの傾向が著しい。また、いずれの場合にも次年度には土壌中に残存する菌数はきわめて少なくなる。

これらの結果、ミョウガ根茎腐敗病は一時的に薬剤により除去することは可能であるが、永年栽培中の再汚染の防止のためには競合微生物の住み付きを考慮する必要がある。

引用文献

- Baker, K. F. and R. J. Cook (1974) : Biological control of plant pathogens. San Francisco, Freeman and Company, 433.
- Hendrix, F. F. and W. A. Campbell (1973) : Pythiums as plant pathogens. Ann. Rev. Phytopath., 11, 77-98.
- 本間宏基(1977) : ミョウガ根茎腐敗病の病原 *Pythium* 菌の寄生生態. 関東東山病虫研報, 24, 59-61.
- 一谷多喜郎(1980) : 連作ハウスにおける新ショウガの根茎腐敗病の防除. 関西病虫研報, 22, 7-11.
- 一谷多喜郎・築尾嘉章(1980) : ミョウガ根茎腐敗病をおこす *Pythium zingiberum*. 日植病報, 46, 539-541.
- 小倉寛典・吉本均(1981) : ミョウガ根茎腐敗病菌 *Pythium zingiberum* の病原性と関連する生理的性質. 高知大学研報, 30, 農学, 129-139.
- 小倉寛典・吉本均(1984) : ミョウガ根茎腐敗病の発生と *Pythium zingiberum* の蔓延. 高知大学研報, 32, 農学, 69-76.
- 小倉寛典・吉本均・高木廣・山口英夫・三浦恵子(1981) : 高知県土佐山村におけるミョウガ根茎腐敗病の分布. 高知大学研報, 30, 農学, 101-108.
- 新須利則(1978) : ショウガ根茎腐敗病の生態と防除. 植物防疫, 32, 467-470.