各種植物のショウガ根茎腐敗病菌 *Pythium zingiberum* に対する感受性差異*

一谷多喜郎**・蒔油 義郎***

Takio ICHITANI and Yoshio KONYU: Differences in susceptibility of various plant species to *Pythium zingiberum* causing rhizome rot disease of ginger

摘要: 各種植物のショウガ根茎腐敗病菌 *Pythium zingiberum* に対する感受性差異を出芽前後に土壤接種することによって調べ、また接種温度と発病との関係を求め、次のような結果を得た。

- 1) インゲンマメ、エンドウ、ホウセンカ、ホウレンソウ、セイヨウセキチク、ミョウガ、エンパク、オオムギ（二条種と六条種）は、*P. zingiberum* に対して感受性であった。
- 2) ダイコン、トウガ、デリシャスカボチャ、センニチコウ、アサガオ、トマト、ナス、タマネギ、イネでは試験結果に変動があったが、これらの植物は一般に抗抵性であった。
- 3) カブ、ニンジン、ゴボウ、シュンギク、ヒャクニチソウは、強抗抵性かあるいは不感受性であった。
- 4) オオムギ（二条種）幼植物の感受性は、接種温度の上昇と共に高まった。35℃で接種すると、幼植物に高温障害が現れ、病徴との判別ができなくなった。

緒 言

Pythium zingiberum によるショウガ根茎腐敗病はわが国の産地で広く発生し⁶⁾、産地の存亡がかかる重要病害¹¹⁾である。これまでに、新ショウガ連作ハウス内外の土壤で本菌の消長を調べてきて、ハウス内においてはナス、カブ、ダイコンなどの後作物栽培中に菌数が激減し⁷⁾、またハウス周辺部においても、引き続き本菌の集積がなければ減少する⁸⁾と推察された。このような本菌の自然土壤中における著しい衰退の原因は明らかでないが、本菌の各種植物に対する寄生力は比較的弱いと考えられてきた²⁾。

一方、本菌の各種植物に対する土壤接種試験は、ミョウガ幼植物に対する場合^{9,12)}を除いてほとんど行われておらず^{1,9)}、本菌の侵害に対する宿主感受性の差異は明らかにされていない。

ここでは、各種植物の *P. zingiberum* に対する感受性差異を、出芽前後の幼植物に土壤接種して調べ、また接種温度と発病との関係を求めた。

本実験を行うに当たり、種々の有益なご助言を賜っ

た大阪府立大学農学部井上忠男教授に厚くお礼を申し上げる。

試 験 方 法

供試菌および接種源の調製 1977年、和歌山市東松江で採集した罹病ショウガの根茎部から *P. zingiberum* UOP873-3 を病原菌として分離し、この単卵胞子分離を行った 873-3-3号菌を供試した。10% V-8 ジュース (Campbell Soup 社製) 液体培地で26℃、4～6日間静置培養し、菌そうをとり出して3回蒸留水で洗浄し、マルサン・ホモブレンダー (佐久間製作所製) で 12,000rpm、90秒間の磨砕を2回反復して作った菌糸片浮遊液 ($10^5 \sim 10^6$ 個の菌糸片の概数/ml) を接種源とした。接種源は卵胞子をほとんど含まず、胞子のうについては糸状であるので、含まれているか否かは明らかでなかった。1ml 当たりの菌糸片の概数は、トーマの血球計算器で求めた。

供試植物 15科26種の幼植物を供試した (第1表)。種子あるいは幼植物が小さいか、または出芽に長時間を要するキク科植物、ニンジン、カブ、ソバなど

* 本報告の概要は、昭和55年度日本植物病理学会関西支部会で発表した。

** 大阪府立大学農学部 Collage of Agriculture, University of Osaka Prefecture

*** 現在、近畿農政局 Kinki Regional Agricultural Administration Office

は、出芽前立枯れ試験に供するのが困難で、かつ病徴観察も容易でなく、この試験からは除外した。この除外した植物および出芽前立枯れ試験で感受性を示した植物は、出芽後立枯れ試験に用いた。出芽前立枯れ試験で強抵抗性または不感受性と判断された植物は、原則として出芽後立枯れ試験に用いなかった。ミョウガ種茎は、既報³⁾のようにして入手し、保菌していないことを確かめた上で供試した。

出芽前立枯れ試験 種子は表面消毒後ろ紙間で催芽させた。各区2鉢(素焼鉢4号)を用い、鉢当たり砂壤土を約450g(風乾重)入れた。2日間にわたって2回の間欠高圧滅菌を行い、とり出して土壌を直ちに湿らせ、その上に均一に発根した幼植物を置床した。1ml 当たり $10^5 \sim 10^6$ 個の菌糸片を含む接種源を鉢当たり 50ml ずつ幼植物上に散布し、接種した幼植物は少量の滅菌土で被覆した。鉢は実験室内(散光下・27°~37°C)あるいは一定温度(25°, 30°C)の人工気象室(コイトロン TH-10A 特殊型、相対湿度100% 6 Klx 14時間照明)内で一夜湛水状態にした。それ以後実験室内におく場合は、適宜灌水して実験期間中の最高・最低の室温(36°~27°C)を記録した。人工気

象室の場合は、実験期間中所定温度(25°Cか30°C)で過湿状態に保った。いずれの試験においても、低~中温性植物に対しては約25°C、その他の植物には約30°Cの接種または接種後の静置を行うようにした。

接種5日前後に、出芽した幼植物を水道水中で注意深く回収し、種皮を除いて根に付着した土壌を除去し、病徴を記載した。植物体の乾燥重量は、80°Cに2日間放置して求めた。試験は少なくとも2回反復した。

出芽後立枯れ試験 前述のように催芽・置床させた幼植物を生育適温近くの温室に静置し、適宜灌水して育苗した。置床7~10日後の本葉が展開しはじめた個体を人工気象室に移し、低~中温性植物は25°C、その他の植物は30°Cで接種し、接種9日目前後の植物を前述のようにして注意深く水道水中で回収し、病徴を記載した。本試験の育苗期間は比較の長く、生育に大きな個体差が認められたので、植物体の乾燥重量による試験区間の比較を行うことはしなかった。試験は少なくとも2回反復し、不鮮明な病斑部については鏡検により侵入菌の有無を確かめた⁴⁾。

接種温度を異にする立枯れ試験 オオムギ(二条種・アズマゴールド)を用い、異なる温度(20°、

第1表 供 試 植 物

科 名	植 物 名	学 名	品 種 名
アブラナ科	カ ブ	<i>Brassica campestris</i> L.	時無小蕪
	ダ イ コ	<i>Raphanus sativus</i> L.	大 蔵
ウリ科	ト ウ	<i>Benincasa hispida</i> Cogn.	大 丸
	カ ボ チ	<i>Cucurbita maxima</i> Duch.	デリシャス、赤皮甘栗
マメ科	ダ イ	<i>Glycine max</i> Merrill	白 大豆
	イ ン ゲ ン	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	Darked Red
	マ メ	<i>Pisum sativum</i> L.	Perfect Wales
ツリフネソウ科	エ ン	<i>Impatiens balsamina</i> L.	椿 咲(丸種)
セリ科	ホ ウ セ ン	<i>Daucus carota</i> L.	時無五寸
アカザ科	ニ ン	<i>Spinacia oleracea</i> L.	太 平 洋
ヒユ科	ホ ウ レ ン	<i>Gomphrena globosa</i> L.	—
ナデシコ科	セ ン ニ チ	<i>Dianthus chinensis</i> L.	一重咲混合
タデ科	コ ウ	<i>Fagopyrum esculentum</i> Moench	—
ソ	バ	<i>Pharbitis nil</i> Choisy	巨大輪混合
ヒルガオ科	ア サ	<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.	福 寿
ナス科	ガ オ	<i>Solanum melongena</i> L.	千 両
	ト マ	<i>Arctium lappa</i> L.	常盤大長
キク科	ゴ	<i>Chrysanthemum coronarium</i> L.	新 菊
	シ ュ ン	<i>Zinnia elegans</i> L.	ダリヤ咲(丸種)
	ギ ク	<i>Zingiber mioga</i> (Thunb.) Roscoe	秋ミョウガ(晩生)
ショウガ科	ミ ヨ	<i>Allium cepa</i> L.	斉藤系黄
ユリ科	ウ ガ	<i>Avena sativa</i> L.	Victory
イネ科	タ マ	<i>Hordeum disticum</i> L.	アズマゴールド
	ネ ギ	<i>Hordeum vulgare</i> L.	剣吉3号
	エ ン	<i>Oryza sativa</i> L.	東山38号
	バ ク	<i>Triticum aestivum</i> L.	シラサギ
	オオムギ(二条種)		
	オオムギ(六条種)		
	イ		
	ネ		
	コ		
	ム		
	ギ		

25°, 30°, 35°C) の人工気象室内で出芽前立枯れ試験を行った。接種源は前述のようにして作製し、原液の菌糸片の概数が10⁶個/ml になるようにした。これを蒸留水で段階希釈して接種量を変え、前述のようにして接種、病徴観察と乾燥重量の測定を行った。試験は少なくとも2回反復した。病徴が不鮮明な場合には、病斑部の鏡検やそこからの菌の再分離を随時試みた。

試験結果と考察

出芽前後の幼植物の立枯れ試験 第2, 3表に示すように、ホウセンカ、ホウレンソウ、セイヨウセキチク、ミョウガは、*P. zingiberum* に対して最も高い感受性を示し、エンバク、オオムギなどのイネ科植物もインゲンマメ、エンドウと共に感受性であった。し

かし、ウリ科とナス科の植物、センニチコウ、ソバ、タマネギ、イネは結果に変動があったが、一般に抵抗性であった。キク科植物、アサガオ、ニンジン、ダイズ、ダイコン、カブは、本菌に対して強抵抗性か不感受性であった。

以上のような結果をまとめてみると(第4表)、ショウガ根茎腐敗病菌 *P. zingiberum* に対しては、ショウガと同一科のミョウガが高い感受性を示し、単子葉植物は一般に感受性であった。マメ科植物も感受性を示したが、種類によっては強抵抗性か不感受性であった。同様に、アブラナ科とキク科の植物は、強抵抗性か不感受性であった。ウリ科とナス科の植物は一般に抵抗性があるが、出芽前立枯れはおこるようであった。これらの結果は、ウリ科とナス科の植物が *P.*

第2表 各種幼植物に対する出芽前立枯れ試験

植 物 名	区 別	置床数	出 芽 個 体					
			地 上 部			地 下 部		
			数	立枯れ数	病 徴	乾燥重量	病 徴	乾燥重量
ダ イ コ ン	接 種	20(25) ^③	20(24)	0(0)	—(—)	94(84)	+++ (+++)	108(92)
	無接種	20(25)	19(20)	0(0)	—(—)		—(—)	
ト ウ ガ	接 種	15(7)	7(6)	0(0)	+++ (++)	68(73)	+++ (+++)	65(81)
	無接種	15(7)	15(7)	0(0)	—(—)		—(—)	
甘 栗 カ ボ チ ャ	接 種	15(15)	15(15)	0(0)	+(+)	106(112)	+(+)	(86)
	無接種	15(15)	15(15)	0(0)	—(—)		—(—)	
デ リ シ ャ ス カ ボ チ ャ	接 種	15(15)	15(15)	0(0)	+++ (++)	98(97)	+++ (++)	92(88)
	無接種	15(15)	15(15)	0(0)	—(—)		—(—)	
ダ イ ズ	接 種	6(6)	5(6)	0(0)	—(—)	91(112)	+(+)	51(107)
	無接種	6(6)	6(6)	0(0)	—(—)		—(—)	
イ ン ゲ ン マ メ	接 種	10(10)	10(7)	0(0)	+++ (+++)	(101)	+++ (+++)	36(43)
	無接種	10(10)	10(10)	0(0)	—(—)		—(—)	
エ ン ド ウ	接 種	9(14)	9(14)	0(0)	+++ (+++)	100(85)	+++ (+++)	98(67)
	無接種	9(14)	9(14)	0(0)	—(—)		—(—)	
ホ ウ レ ン ソ ウ	接 種	11(12)	2(1)	1(0)	—(—)	11(9)	+++ (+++)	
	無接種	11(12)	10(7)	0(0)	—(—)		—(—)	
ア サ ガ オ	接 種	10(10)	10(10)	0(0)	+(+)	100(76)	+(+)	114(70)
	無接種	10(10)	10(10)	0(0)	—(—)		—(—)	
ト マ ト	接 種	20(25)	17(13)	0(0)	+++ (+++)	89(31)	+++ (++)	119(68)
	無接種	20(25)	20(25)	0(0)	—(—)		—(—)	
ナ ス	接 種	10(20)	10(8)	0(0)	—(+++)	77(74)		
	無接種	10(20)	10(7)	0(0)	—(—)			
タ マ ネ ギ	接 種	15(15)	11(13)	0(0)	+++ (—)	49(58)		
	無接種	15(15)	14(15)	0(0)	—(—)			
エ ン バ ク	接 種	12(12)	12(12)	0(0)	+++ (+++)	93(59)	+++ (+++)	110(77)
	無接種	12(12)	12(12)	0(0)	—(—)		+(+)	
オ オ ム ギ (二条種)	接 種	20(25)	19(23)	0(0)	+++ (+++)	61(61)	+++ (+++)	70(93)
	無接種	20(25)	19(20)	0(0)	—(—)		+(+)	
オ オ ム ギ (六条種)	接 種	20(20)	20(20)	0(0)	+++ (+++)	71(67)	+++ (+++)	72(86)
	無接種	20(20)	20(20)	0(0)	—(—)		+(+)	
イ ネ	接 種	20(25)	20(12)	0(0)	+++ (+++)	87(72)	+++ (+++)	55(75)
	無接種	20(25)	20(25)	0(0)	—(—)		—(—)	
コ ム ギ	接 種	15(15)	15(15)	0(2)	+++ (+++)	77(64)	+++ (+++)	92(100)
	無接種	15(15)	15(15)	0(0)	—(—)		—(+)	

③(): 反復 ④無病徴: —, 供試植物に対する水浸状褐色病斑および腐敗があらわれた植物の割合
 <1/3: +, 1/3~2/3: ++, >2/3: +++, ⑤接種区の乾重/無接種区の乾重×100

第3表 各種幼植物に対する出芽後立枯れ試験

植 物 名	接 種 区				無 接 種 区			
	供試数	立枯数	地上部病徴	地下部病徴	供試数	立枯数	地上部病徴	地下部病徴
カ ブ	24(23) ^㉔	0(0)	—(—)	—(—)	24(23)	0(0)	—(—)	—(—)
ト ウ	5(4)	1(0)	+++ (—)	+++ (—)	6(4)	0(0)	—(—)	—(—)
デリシャスカボチャ	1(3)	0(0)	—(—)	—(—)	1(2)	0(0)	—(—)	—(—)
ダ イ	4(5)	0(0)	—(—)	+(+)	4(4)	0(0)	—(—)	+(+)
エ ン ド ウ	8(8)	0(6)	+(+)	+(+)	8(7)	0(1)	—(—)	—(—)
ホ ウ セ ン カ	2(10)	2(4)	+++ (++)	+++ (++)	1(10)	0(0)	—(—)	—(—)
ニ ン ジ ン	8(9)	0(0)	—(—)	—(—)	8(9)	0(0)	—(—)	—(—)
ホ ウ レ ン ソ ウ	8(18)	7(8)	+++ (++)	+++ (++)	8(18)	2(1)	—(—)	—(—)
セ ン ニ チ コ ウ	4(6)	1(0)	—(—)	—(+)	4(4)	0(0)	—(—)	—(+)
セイヨウセキチク	10(9)	5(5)	—(—)	—(—)	11(9)	0(0)	—(—)	—(—)
ソ バ	8(9)	0(0)	+(++)	+(++)	8(9)	0(0)	—(—)	—(—)
ト マ ト	8(10)	0(0)	—(—)	—(—)	7(10)	0(0)	—(—)	—(—)
ナ ス	8(10)	0(0)	—(—)	—(—)	8(10)	0(0)	—(—)	—(—)
ゴ ボ ウ	5(6)	0(0)	—(—)	—(—)	4(5)	0(0)	—(—)	—(—)
シ ュ ン ギ ク	9(10)	1(1)	—(—)	—(—)	9(8)	1(0)	—(—)	—(—)
ヒ ャ ク ニ チ ソ ウ	2(2)	0(0)	—(—)	—(—)	2(2)	1(0)	—(—)	—(—)
ミ ヨ ウ ガ	3(6)	2(2)	+++ (++++)	+++ (++++)	3(6)	0(0)	—(—)	—(—)
タ マ ネ ギ	12(11)	12(2)	+++ (—)	+++ (—)	12(9)	2(2)	—(—)	—(—)
エ ン バ ク	10(12)	3(5)	+(+++)	+(+++)	8(15)	0(0)	—(—)	—(—)
オ オ ム ギ(二条種)	21(20)	0(0)	++(+)	++(+)	20(20)	0(0)	+(+)	+(+)
オ オ ム ギ(六条種)	14(15)	1(5)	+++ (++++)	+++ (++++)	14(15)	0(0)	—(—)	—(—)
イ ネ	20(15)	0(0)	—(—)	—(—)	20(15)	0(0)	—(—)	—(—)
コ ム ギ	17(15)	1(0)	++(—)	++(—)	16(15)	0(0)	—(—)	—(—)

③④ 第2表 ㉔, ⑤ に同じ

第4表 各種幼植物における立枯れ試験のまとめ

科 名 植 物 名	出芽前立枯試験	出芽後立枯試験	科 名 植 物 名	出芽前立枯試験	出芽後立枯試験
アブラナ科 カ ブ		—(—) ^㉔	タ デ 科 ソ バ		+(+)
ウ リ 科 ダイコン	—(—)		ヒルガオ科 アサガオ	—(—)	
ト ウ ガ	++(++)	+(—)	ナ ス 科 ト マ ト	+(+)	—(—)
赤皮甘栗	+(+)		ナ ス	—(++)	—(—)
カボチャ			キ ク 科 ゴ ボ ウ		—(—)
デリシャスカボチャ	+(+)	—(—)	シ ュ ン ギ ク		—(—)
マ メ 科 ダ イ ズ	—(—)	—(—)	ヒ ャ ク ニ チ ソ ウ		—(—)
インゲンマ	++(++)		ショウガ科 ミ ヨ ウ ガ		+++ (++++)
エンドウ	+(+)	+(+++)	ユ リ 科 タ マ ネ ギ	++(—)	+++ (—)
ツ リ フ ネ 科 ホウセンカ		+++ (++++)	イ ネ 科 エ ン バ ク	++(++)	+++ (++++)
セ リ 科 ニ ン ジ ン		—(—)	オ オ ム ギ (二条種)	++(++)	+(+)
アカザ科 ホウレンソウ	+++ (++++)	+++ (++++)	オ オ ム ギ (六条種)	++(++)	++(+++)
ヒ ュ 科 センニチコウ		—(++)	イ ネ	+(+)	—(—)
ナデシコ科 セイヨウセキチク		+++ (++++)	コ ム ギ	+++ (++++)	++(—)

③ 無病徴—, 供試個体中の 1/3 以下が褐点・水浸状病斑を生じた場合+, 1/3 以上が条斑・軟腐を生じた場合++, 1/3 以上が立枯れ・枯死をおこした場合+++, いずれも地上部の病徴を示す。

zingiberum を含む数多くの *Pythium* に対して一般に感受性が高く、マメ科とイネ科の植物はしばしば抵抗性か、または不感受性であるというこれまでの報告¹²⁾と矛盾する。本実験では、ショウガ幼植物に対して強い病原性をもつ1菌株を用いているが、さらに数多くの菌株を供試して宿主または各種の植物に対する土壌接種を反復し、他の *Pythium* に比べて *P. zingiberum* が著しく異なる宿主範囲をもつか否かを決定しなければならない。

本実験に用いた植物は、一般に *P. zingiberum* に対して必ずしも高い感受性を示さなかったが、イネ科とマメ科の植物をはじめとする数種の植物は、強感受性であった。これは、これらの植物が野外で本菌の伝染源になる可能性を示すもので、実際に本菌の侵害に対して抵抗性のソバ、トマトでさえ、人工接種部に菌の侵入が明らかに認められている。また、新ショウガ連作ハウス周辺の本菌による汚染地点に自生する2、3の雑草根内から本菌が検出される⁵⁾ ことがある。一方 *P. zingiberum* は非耕地、ショウガの栽培歴がない既耕地土、それらに生育している植物根から現在までのところ検出されていない(一谷・未発表)ので、上述のような汚染地の雑草根から検出された *P. zingiberum* は、ショウガ畑に生息していたものであると推察され

る。

接種温度とオオムギ(二条種)の発病との関係

接種源としての菌糸片浮遊液を得るのに、希薄な培養液で *Pythium* を振とうすると良好な結果が得られる場合がある(一谷・未発表)。しかし、この方法またはその変法では、現在までのところ *P. zingiberum* の菌糸片浮遊液が得られていない。そこで、菌そうを磨砕する方法を検討したところ、本実験の方法で菌糸片浮遊液を作製しても感染性が著しく低下することなく、また菌糸片数の計測も比較的容易であることが判明した。前述の出芽前後の幼植物に対する立枯れ試験から、オオムギ(二条種)は *P. zingiberum* に対して比較的感受性が高い植物群に入ると考えられた。そこで、オオムギ(二条種)を用い、20°~35℃の範囲で温度を変えて出芽前立枯れ試験を行い、接種温度と発病との関係を求めた。

20℃で接種すると、接種量が多い(約10⁵個菌糸片/g土壌)場合に地際の葉鞘に褐点の僅かな増加、および植物体の乾燥重量に若干の減少が認められた。25℃の場合には、接種量の増加に伴い地際部に褐斑や条斑がより一層顕著に認められた。根も濃褐色に軟化・腐敗することが多かった(第5表)。30℃で接種すると、約10⁸個菌糸片/g土壌以上で根に明瞭な濃褐色の

第5表 *P. zingiberum* のオオムギ(二条種)幼植物に対する発病力(25℃)

接種量 (菌糸片の概数/g土壌)	置床数	出芽数	地上部病徴				地下部病徴	乾燥重量比 ^①	
			褐斑	条斑	軟化	立枯れ	濃褐色腐敗	地上部	地下部
0	40(40)	40(40)	5(1)	4(11)	0(0)	0(0)	0(1)	1.00(1.00)	1.00(1.00)
10 ¹	40(40)	40(40)	0(1)	9(13)	0(0)	0(0)	0(1)	1.01(1.00)	0.95(1.15)
10 ²	40(40)	40(40)	4(0)	8(6)	0(0)	0(0)	0(0)	1.09(1.02)	0.99(1.14)
10 ³	40(40)	40(40)	6(0)	7(10)	0(0)	3(0)	2(0)	0.96(1.08)	0.99(1.13)
10 ⁴	40(40)	40(40)	5(0)	15(13)	0(0)	0(0)	3(2)	0.87(0.95)	1.05(1.04)
10 ⁵	40(40)	40(40)	5(3)	29(21)	0(0)	0(0)	9(4)	0.77(0.85)	0.89(1.07)

① 対照区の乾重に対する接種区の乾重の比、②()：反復

第6表 *P. zingiberum* のオオムギ(二条種)幼植物に対する発病力(30℃)

接種量 (菌糸片の概数/g土壌)	置床数	出芽数	地上部病徴				地下部病徴	乾燥重量比 ^①	
			褐斑	条斑	軟化	立枯れ	濃褐色腐敗	地上部	地下部
0	40(40)	39(40)	4(2)	5(9)	0(0)	0(0)	1(0)	1.00(1.00)	1.00(1.00)
10 ¹	40(40)	40(39)	2(4)	5(5)	0(0)	0(0)	0(0)	1.12(0.93)	1.06(0.85)
10 ²	40(40)	39(40)	5(2)	10(11)	0(0)	0(0)	0(2)	1.13(0.94)	1.06(0.92)
10 ³	40(40)	40(40)	7(9)	6(10)	0(4)	0(0)	4(7)	1.11(0.90)	1.09(1.02)
10 ⁴	40(40)	40(40)	7(3)	9(17)	4(5)	0(0)	40(10)	0.89(0.74)	1.23(0.94)
10 ⁵	40(40)	40(40)	3(7)	15(16)	13(11)	0(0)	40(40)	0.78(0.50)	0.90(0.58)

①② 第5表に同じ

軟化・腐敗が現れ、 10^4 個付近で地上部に条斑を形成した(表6表)。35℃になると、各種の障害(不出芽数や幼植物体上の褐変・腐敗の増大)が現れ、地際部や葉身に雑菌の繁殖が顕著に認められた。

オオムギ(二条種)を用いると、地上部または根部の褐変が無接種区でも現れることがあり、これと病斑との肉眼による識別は不可能であった。無接種区における褐変は機械的障害または消毒後の種皮から発生した随伴菌によっておこると考えられ、オオムギ(二条種)を用いる場合にはこれらの点に注意して接種試験を行う必要があると考えられた。

被接種植物の根部の変色には2つの型が認められ、その1つは特定の個体の根全体が濃褐色になって先端が脱落する型で、鏡検および菌の再分離の結果から病徴の1種であると考えられた。もう1つの型は、接種量が高まるにつれて不特定多数の個体で根の変色が徐々に進行するもので、鏡検などから病徴とは考えられなかった。30℃で多量($10^4 \sim 10^5$ 個)の *P. zingiberum* を接種した区と35℃で接種した全ての場合には、これら2つの型の症状は相互に識別できなかった。

接種温度とオオムギ(二条種)幼植物が発病するのに必要な接種量との関係をまとめてみると(第7表)、30℃にまで上昇するにつれて菌量は低下した。また、35℃を除くいずれの温度においても、葉鞘の褐変は他の全ての病徴に先行して現れるようであった。さらに、35℃では肉眼による病徴鑑定が不可能であった。従って、*P. zingiberum* によるオオムギ(二条種)の

第7表 各温度においてオオムギ(二条種)幼植物に影響があらわれはじめる接種源の濃度範囲

接種温度 (℃)	葉鞘の 褐変	根部の 腐敗	乾燥重量の減少	
			地上部	地下部
20	$10^4 \sim 10^5$ ①	10^5	10^5	10^5
25	$10^3 \sim 10^5$	$10^3 \sim 10^4$	$10^4 \sim 10^5$	10^5
30	$10^2 \sim 10^3$	10^3	10^4	10^5

① 菌糸片数/g 土壌

発病は、葉鞘における外部病徴で判定できると考えられた。

発病に必要な土壌中における *Pythium* 菌の繁殖体数は、100個/g土壌以下とされている。*P. zingiberum* がショウガに根茎腐敗病をおこす最少菌数は明らかでないが、 $10^1 \sim 10^2$ 個の繁殖体/g土壌以下であると推察される結果(熊本農試・田上・1979・私信)を得ている。接種源として無傷の卵胞子を得ることができ、これを接種した場合の土壌中における発芽率などが明らかになり、また計数が容易で長さが比較的均一な無傷の菌糸片で接種することができるになれば、発病に必要な最少菌数も明らかになってくるものと考えられる。

引用文献

- 1) 本間宏基(1977) 関東東山病虫研報24: 59-61.
- 2) 一谷多喜郎・坂東忠光・西村庄作(1980) 日植病報46: 87.
- 3) ———・築尾嘉章(1980) 同上46: 541-543.
- 4) ICHITANI, T., T. KOMETANI, and M. TAKAHASHI, (1973) Bull. Univ. Osaka Pref. Ser. B25: 11-15.
- 5) 一谷多喜郎・菊油義郎(1980) 昭和55年度日本植物病理学会関西西部会講演要旨予稿集: 17.
- 6) ———・新須利則(1980) 日植病報46: 435-441.
- 7) ———・———(1981) 同上(投稿中).
- 8) ———・———(1981) 同上(投稿中).
- 9) 桂琦一・谷岡義春(1967) 関西病虫研報9: 49-55.
- 10) SCHMITTHENNER, A. F. (1962) Phytopathology 52: 1133-1138.
- 11) 新須利則(1978) 植物防疫32: 467-470.
- 12) TAKAHASHI, M., T., ICHITANI, K. AKAJI, and Y. KAWASE, (1970) Bull. Univ. Osaka Pref. Ser. B 22: 87-93.

Summary

The present paper deals with the differences in susceptibility of various plant species to *Pythium zingiberum* causing rhizome rot disease of ginger by inoculating mycelial suspension into soil, and also deals with relation between the incubation temperature and disease incidence using barley, *Hordeum disticum* L., seedlings.

1) Susceptible plants were as follows: *Phaseolus vulgaris* L., *Pisum sativum* L., *Impatiens balsamina* L., *Spinacia oleracea* L., *Dianthus chinensis* L., *Zingiber mioga* (Thunb.) Rose., *Avena sativa* L., *Hordeum disticum* L. and *Hordeum vulgare* L..

- 2) Such plants as *Raphanus sativus* L., *Benincasa hispida* Cogn., *Cucurbita maxima* Duch., *Gomphrena globosa* L., *Pharbitis nil* Choisy, *Lycopersicon esculentum* Mill., *Solanum melongena* L., *Allium cepa* L. and *Oryza sativa* L. were generally resistant although the results varied with the replications.
- 3) Highly resistant or non-susceptible plants were as follows: *Brassica campestris* L., *Daucus carota* L., *Arctium lappa* L., *Chrysanthemum coronarium* L. and *Zinnia elegans* L..
- 4) Susceptibility of barley, *Hordeum disticum* L., seedlings was increased as incubation temperature increased from 20° to 30°C and some injuries which could not be distinguished from the disease symptoms had appeared at 35°C.