

Aphanomyces euteiches DRECHSLER による エンドウ “すそ枯れ症状” に対する防除薬剤¹⁾

福 西 務
(徳島県農業試験場)

緒 言

Aphanomyces euteiches DRECHSLERに起因するエンドウ“すそ枯れ症状”の発生実態については1976年にすでに報告した(福西ら)。防除に関してはこれまで実用的手段を見出すため種々の観点から検討を重ねてきた。その結果、生態的防除法の試験とともにここ2か年の間に行ってきた薬剤防除試験においてヒドロキシイソキサゾール剤(商品名タチガレン, 以下タチガレンと略す)が本病防除に卓効を示すことが明らかとなった。未だ多くはポット試験の域を出ていないが、本病に対する防除薬剤として非常に有望であると考え、ここにこれまで行った各種殺菌剤の防除試験ならびにタチガレン液剤の効力に関する試験等の諸結果を取りまとめた。

なお、本病の病名は英名では *Aphanomyces root rot* であるが、本邦ではまだ確定していないので、ここでは前報どおり病状の特徴から“すそ枯れ症状”という呼び名を用いた。

本研究を行うに当たって本病の診断・病原菌の形態観察など基礎的な実験法について御教示載いた北海道大学農学部助教教授生越明博士に深謝の意を表す。また現地調査、試料採集について御協力戴いた徳島県脇町地方病害虫防除所職員各位に対し厚くお礼申し上げる。

1 有効薬剤の検索

本研究は一部の圃場試験の他はすべて当農試場内のガラス室、ビニールハウスあるいは野外の網室で行ったポット試験である。供試した病土はエンドウの連作によって本病が多発するようにした農試内水田土壌である。発病調査は各区全株を対象とし、胚軸地際部が水浸状淡黄褐色を呈し、くびれを生じたものを発病株として数えた。細かい実験方法は各項に記述した。

(1) 液剤灌注の効果

実験-1

方法 網室において、9月9日に陶製ポット(直径17cm・深さ17cm, 円筒形, 以下寸法を略す)に入れた病土にポット当り5粒ずつ、5cm位の間隔で赤花絹莢エンドウを播種した。播種日の9日と21日の2回、各液剤をポット当り200ml灌注した。1区3ポット(15粒)を供試。発病調査は10月20日に行った。

結果 供試した27種類の各薬剤のうち、タチガレン液剤の効果が最も高く、500倍で全く発病を

1) Control of *Aphanomyces root rot*, 'Susogare', of pea plants by fungicides.

By Tsutomu FUKUNISHI.

Proc. Assoc. Plant Protec. Shikoku, No.14:31-42 (1979)

認めなかった。しかし1,000倍では若干の発病がみられた。それでも他のいずれの薬剤よりも防除効果は優れていた。本剤以外ではダイホルタン、ダコニール、ジマンダイセン、デランK各水和剤およびサンヨール乳剤などが防除価50以上を示しやや優れた効果を現わした（第1表）。

実験-2

方法 ガラス室において、1月16日にポット当たり5~6粒ずつ播種した。薬剤灌注は16日と26日の2回行った。1区4ポット（22粒）を供試。3月8日に発病調査を行った。その他の方法は実験-1に準ずる。

結果 実験-1で有効と思われた薬剤の防除効果を再確認するため同様の試験を繰り返した。その結果、本実験でもやはりタチガレン液剤の効力は極めて高く発病を全

く認めなかった。これ以外ではユーパレン、ジマンダイセン、ビスダイセン各水和剤、サンヨール乳剤が防除価50以上を示しやや高い防除効果を現わした（第2表）。

実験-3（圃場試験）

方法 農試病圃場に巾1mの畦3本を作り、11月18日に赤花絹莢エンドウを各区20粒ずつ、7cm位の間隔で1条5粒、4条千鳥状に播種した。19日と29日の2回、1㎡当たり5ℓの薬液をじょろで灌注した。2連制、1区1㎡。2月13日に発病調査した。

結果 供試した各薬剤のうち、タチガレン液剤で発病を認めず、

高い防除効果を示した。ついでチウラム、オーソサイド、ダコニール、ユーパレン、ダイホルタン各水和剤の順でかなり高い効果が認められた。ドイツボルドーA水和剤はやや劣り、パンソイル乳剤では初期生育遅延、下葉やや黄化の軽い薬害を生じた（第3表）。

第1表 液剤灌注による防除効果（実験-1）

供試薬剤	濃度	発病株率	防除価	薬害
タチガレン液剤	500倍	0%	100	-
〃	1,000	13.3	87	-
ダイホルタン水和剤	1,000	46.7	53	-
オーソサイド	800	80.0	20	-
ユーパレン	600	66.7	33	-
ダコニール	〃	46.7	53	-
チウラム	〃	86.7	13	-
ダイファー	500	80.0	20	-
エムダイファー	〃	86.7	13	-
ジマンダイセン	〃	36.5	64	下葉やや黄化
ビスダイセン	〃	53.3	47	-
アントラコール	600	100.0	0	-
サニパー	〃	86.7	13	-
キノンドー	500	86.7	13	-
Zボルドー	〃	73.3	27	-
ドイツボルドーA水和剤	〃	80.0	20	-
コサイド	〃	73.3	27	-
サンヨール乳剤	〃	46.7	53	-
ヨネポン	〃	80.0	20	-
デランK水和剤	〃	36.5	64	-
メルクデラン水和剤	〃	93.3	7	-
パンソイル乳剤	2,000	86.7	13	初期やや生育遅延
ポリオキシシムAL水和剤	500	93.3	7	-
トリアジン	〃	100.0	0	-
トップジンM	1,000	100.0	0	-
ベンレートT	500	86.7	13	-
ホームイ	〃	73.3	27	-
カルバミゾール液剤	1,000	93.3	7	初期やや生育遅延
無処理		100.0		

第2表 液剤灌注による防除効果（実験-2）

供試薬剤	濃度	発病株率	防除価	薬害
タチガレン液剤	500倍	0%	100	-
〃	1,000	0	100	-
ダイホルタン水和剤	〃	59.1	38	-
ユーパレン	600	40.9	57	-
ダコニール	〃	52.4	45	-
ジマンダイセン	500	45.5	52	やや下葉黄化
ビスダイセン	〃	36.8	61	〃
デランK	〃	57.9	39	-
サンヨール乳剤	〃	33.3	65	-
無処理		94.8		

第3表 液剤灌注による防除効果（実験-3，圃場試験）

供試薬剤	濃度	発病株率(%)			防除価	薬害
		I	II	平均		
タチガレン液剤	500倍	0	0	0	100	—
ダイホルタン水和剤	1,000	21.1	5.3	13.2	78	—
ユーパレン "	600	5.0	23.5	14.3	76	—
ダコニール "	"	6.3	17.7	12.0	80	—
オーソサイド "	800	15.8	5.0	10.4	83	—
パンソイル乳剤	2,000	57.9	16.7	37.3	38	やや黄化，少し生育遅延
チウラム水和剤	600	5.3	0	2.7	96	—
キノンドー "	500	63.2	31.6	47.4	21	—
ドイツボルドーA "	"	26.3	21.1	23.7	61	—
無処理		90.0	30.0	60.0		

(2) 粉剤土壌混和の効果

実験-1

方法 ビニールハウスにおいて，2月4日にポット当たり成分量が0.1gになるよう各粉剤を病土と十分混合し，これを陶製ポットに入れ，5日に白竜実エンドウを各ポットに5粒ずつ，5cm位の間隔で播種した。1区4ポット（20粒）を供試。3月25日に発病調査した。

結果 供試した23種類の各粉剤のうち，タチガレン粉剤の防除効果が最も高かったが，投薬量が少なかったため，防除価は65にとどまった。本剤以外では，ダコニール，ユーパレン，トリアジン各粉剤がやや抑制効果を現わしたのみで，いずれの粉剤も多発した（第4表）。

実験-2

薬量不足のため実験-1では，いずれの粉剤も一様に防除効果が低かったが，これらの中で一応効果があると思われた粉剤4種類を選び，対照にオーソサイド粉剤を加え施薬量を実験-1の2，3倍に増して試験した。

方法 網室において，5月4日にポット当たり成分量が0.2，0.3gになるよう各粉剤を病土と混

第4表 粉剤の土壌混和による防除効果（実験-1）

供試薬剤 (成分量)	ポット 当り 施薬量	発病株率	防除価	薬害
タチガレン粉剤 (4)	25g	33.3%	65	—
オーソサイド" (4)	25	80.0	16	—
ダコニール" (4)	25	70.6	34	—
ユーパレン" (3)	33	75.0	21	—
パンソイル" (4)	25	93.3	1	生育抑制
ダイセン" (4)	25	94.4	0	—
ジマンダイセン" (5)	20	94.4	0	—
ビスダイセン" (3)	33	88.9	6	—
トリアジン" (3)	33	70.6	25	—
トップジンM" (2)	50	100.0	0	—
ピオメート" (25)	0.4	88.9	6	生育抑制
ペンタゲン" (20)	0.5	84.6	11	初期やや生育遅延
ダイホルタン微粒剤 (8)	1.3	85.0	10	—
コサイドFD (30)	0.3	83.3	12	—
硫黄華50 (50)	0.2	83.3	12	—
ポリオキシンZ粉剤 (0.25)	40	95.0	0	—
カスミン" (0.23)	43	84.6	11	—
ネオアソジン" (0.4)	25	88.2	9	初期やや生育遅延
バリダシン" (0.3)	33	88.1	7	"
キアラブサイド" (1.5)	6.7	88.1	7	—
ヒノザン" (2.5)	4.0	85.0	10	—
フジワン" (2.5)	4.0	84.2	11	—
オリゼメート粒剤 (8)	1.3	85.7	10	—
無処理		94.7		

和し、これをポットに入れ、8日に乙女絹莢エンドウを播種した。6月13日に発病調査した。その他の方法は実験-1に準ずる。

結果 本実験では早くから激しく発病した。このような条件下でタチガレン粉剤の7.5g施用区においてよく発病を抑えた。しかし5g施用区ではやや劣り、その他の粉剤では殆んど抑制効果がみられず、本実験の薬量でも十分でなく多発した(第5表)。

実験-3

前実験の薬量では満足すべき防除効果が得られなかったため、さらに実験-1の4、5倍になるよう施薬量を増して試験した。

方法 網室において、6月17日にポット当たり成分量が0.4、0.5gになるよう各粉剤を病土と混和し、これをポットに入れ、乙女絹莢エンドウを播種した。

7月5日に発病調査をした。その他の方法は実験-1に準ずる。

結果 投薬量の増加によって全般に防除効果が向上し、タチガレン粉剤が最も優れた効力を示し、ついでユーバン粉剤およびダコニール粉剤の12.5g施用区がよく、いずれも実用的効果を現わした。しかし、ダコニール粉剤の10g施用区、オーソサイド粉剤では発病がやや目立ち、新たに加えたキノド-粒剤は効果が低かった。またバスアミド粒剤の7.6g施用区ではかなり高い効果を認めたが、葉縁が白化する薬害がみられた(第6表)。

(3) 液剤灌注、粉剤土壌混和組合せの効果

方法 網室において、5月17日に各粉剤を、液剤の1回灌注量と同一成分量になるよう病土と混和し、これを陶製ポットに入れた。薬液灌注は5月20日、30日に行い、ポット当たり200mlを施用した。播種は5月20日に赤花絹莢エンドウをポット当たり5粒ずつ、5cm位の間隔で行った。1区4ポット(20粒)を供試。6月19日に発病調査をした。

結果 供試した5種類の薬剤のうち、タチガレンの効果が高かった。本剤の500倍灌注(2回)では全く発病認めなかったが、これと対応する粉剤区は投薬成分量が少なくなるためかやや発病

第5表 粉剤の土壌混和による防除効果(実験-2)

供試薬剤	ポット 当り 施薬量	発病株率 %	防除価	薬害
タチガレン粉剤	50g	55.0	45	-
〃	7.5	25.0	75	-
ダコニール	5.0	94.9	5	-
〃	7.5	80.0	20	-
オーソサイド	5.0	95.0	5	-
〃	7.5	100.0	0	-
ユーパレン	5.0	100.0	0	-
〃	7.5	95.0	5	-
トリアジン	6.6	100.0	0	-
無処	理	100.0		

第6表 粉剤の土壌混和による防除効果(実験-3)

供試薬剤	ポット 当り 施薬量	発病株率 %	防除価	薬害
タチガレン粉剤	10g	15.9	84	-
〃	12.5	10.0	90	-
ダコニール	10	50.0	50	-
〃	12.5	31.3	69	-
オーソサイド	10	66.7	33	-
〃	12.5	45.0	55	-
ユーパレン	10	30.0	70	-
〃	12.5	31.3	69	-
キノド-粒剤(10%)	6	88.2	12	-
〃	12	68.4	32	-
〃	18	63.2	37	-
バスアミド粒剤(98)	* 38	94.4	6	-
〃	* 7.6	31.3	69	葉縁白化
〃	** 3.8	62.5	38	〃
〃	** 7.6	20.0	80	〃
無処	理	100.0		

注) *無被覆, **被覆

が認められた。1000倍灌注では少し発病したが粉剤との組合せによって発病みられず優れた防除効果を示した。これ以外ではユーパレン、ダコニール両薬剤において水和剤、粉剤の各単一処理よりもこの両剤型の組合せ処理によってかなり高い効果が現われた。しかし、オーソサイド、キノンドー両薬剤ではいずれの処理でも発病多く十分な防除効果が得られなかった(第7表)。

第7表 液剤灌注・粉剤土壌混和組合せ処理による防除効果

供試薬剤及び灌注濃度・ポット当り粉剤施薬量		発病株率	防除価	薬害
タチガレン液剤	500倍	0%	100	—
" 粉剤	4.2%	20.0	79	—
"	+同液剤 500倍	0	100	—
" 液剤	1,000倍	10.0	89	—
" 粉剤	2.1%	80.0	15	—
"	+同液剤 1,000倍	0	100	—
ユーパレン水和剤	600倍	57.9	38	—
" 粉剤	5.6%	100.0	0	—
"	+同水和剤 600倍	11.1	88	—
ダコニール水和剤	600倍	61.1	35	—
" 粉剤	6.3%	89.5	5	—
"	+同水和剤 600倍	31.6	66	—
オーソサイド水和剤	800倍	63.2	33	—
" 粉剤	5%	85.0	9	—
"	+同水和剤 800倍	65.0	31	—
キノンドー水和剤	500倍	58.3	38	—
" 粒剤	1.6%	88.9	5	—
"	+同水和剤 500倍	75.0	20	—
無	処	93.8		

(4) 種子粉衣の効果

方法 ガラス室にお

いて、1月18日に湿粉衣は種子重量の0.5, 1, 2, 3, 4%で処理し、乾粉衣およびタチガレン粉剤の湿粉衣は薬剤が付着するだけさせて行った。タチガレン液剤の場合は原液に浸漬し直ちに取り出して用いた。播種は18日に5,000分の1ワグナーポットにポット当り6粒ずつ、6cm位の間隔で行

第8表 種子粉衣処理による防除効果

供試薬剤	処理法	発病株率(%)		防除価	薬害
		2月13日	2月21日		
タチガレン液剤	原液浸漬	0	0	100	—
" 粉剤	湿粉衣	0	5.3	94	—
ダイホルタン水和剤	0.5%湿粉衣	33.0	58.3	35	—
"	1 "	20.8	54.2	39	—
"	2 "	31.8	58.3	35	—
"	3 "	37.5	66.7	26	わずかに初期生育遅延
"	4 "	13.6	45.5	49	—
"	乾粉衣	45.5	77.3	14	—
ダコニール水和剤	0.5%湿粉衣	33.3	76.2	15	—
"	1 "	26.1	65.2	27	—
"	2 "	22.7	63.6	29	—
"	3 "	36.4	68.2	24	—
"	4 "	16.7	50.0	44	わずかに初期生育遅延
"	乾粉衣	56.5	91.3	0	—
ユーパレン水和剤	0.5%湿粉衣	18.2	54.5	39	—
"	1 "	16.7	54.2	39	—
"	乾粉衣	21.7	78.3	13	—
オーソサイド水和剤	0.5%湿粉衣	37.5	79.2	12	—
"	1 "	37.5	75.0	16	—
"	乾粉衣	37.5	79.2	12	—
無	処	68.4	89.5		

った。1区4ポット(24粒)を供試。2月13日に発病調査を行った。

結果 供試した5種類の薬剤のうち、タチガレンが最も高い効果を現わし、原液浸漬処理で発病はみられず、粉剤の湿粉衣ではわずかな発病にとどまった。これ以外ではユーパレン、ダイホルタン両水和剤の各湿粉衣およびダコニール水和剤の0.5~3%、オーソサイド水和剤の各粉衣処理において無処理に比べ発病を抑制しているものの防除効果は十分でなかった(第8表)。

2 タチガレン液剤の効力

多数の液剤、粉剤の中から有望薬剤を検索してきた結果、タチガレンが極めて優れた防除効果を有することが明らかとなった。とくに本液剤は供試した他のいずれの薬剤よりも卓効を示し実用的に非常に有望と考えられたので、その使用法をダイホルタン水和剤を対照に比較検討した。

(1) 灌注濃度と防除効果

方法 網室において、5月20日に陶製ポット内病土に赤花絹莖エンドウをポット当り5粒ずつ、5cm位の間隔で播種した。播種直後とその10日後の2回、所定濃度の薬液をポット当り200ml灌注した。1区4ポット(20粒)を供試。発病調査は6月19日に行った。

結果 タチガレン液剤300~800倍で全く発病が認められず、薬害も生じなかった。1,000~1,500倍ではわずかにみられ、2,000倍になると約30%が発病し、ダイホルタン水和剤1,000倍と同程度の防除効果となった(第9表)。

第9表 灌注濃度と防除効果

供試薬剤	濃度	発病株率	防除価	薬害	
タチガレン液剤	300倍	0%	100	-	
"	500	0	100	-	
"	800	0	100	-	
"	1,000	50	94	-	
"	1,500	100	89	-	
"	2,000	27.8	69	-	
ダイホルタン水和剤	1,000	31.6	65	-	
チウラム	"	600	57.1	37	-
オーソサイド	"	800	63.2	30	-
無処理		90.9			

(2) 播種後灌注までの期間と防除効果

第10表 播種後灌注までの期間と防除効果

供試薬剤	灌注時期	発病株率(%)							
		播種後 20日	27日	34日	41日	48日	55日	62日	76日
タチガレン液剤 500倍	播種直後	0	0	0	0	0	0	0	5
	" 7日後	0	0	0	0	0	0	0	10
	" 14日"	0	0	0	0	0	0	5	10
	" 21日"	0	0	5	5	5	5	5	10
	" 28日"	5	10	25	35	35	35	35	40
	" 35日"	5	5	10	35	50	50	55	55
	" 42日"	5	10	20	50	90	90	95	95
ダイホルタン水和剤 1,000倍	播種直後	0	0	10	20	35	45	50	60
	" 7日後	0	0	0	15	15	20	35	50
	" 14日"	5	10	20	25	35	35	35	35
	" 21日"	5	15	35	60	65	75	75	75
	" 28日"	0	5	5	70	80	100	100	100
	" 35日"	0	10	20	40	65	75	90	95
	" 42日"	10	10	55	100	100	100	100	100
無処理		5	10	25	60	100	100	100	100

方法 ガラス室において、9月19日に素焼鉢（直径21cm）内病土に鉢当たり6～7粒、4cm位の間隔で赤花絹莢エンドウを播種した。薬剤は2回灌注し、第1回めは播種直後からはじめ、その後各区ごとに7日間ずつ遅らせながら播種後42日まで鉢当たり200mlを順次灌注した。第2回めは第1回灌注20日後にそれぞれ行った。1区3鉢（20粒）を供試。発病調査は播種後20日めから行い、その後7日ごとに76日後まで調べた。

結果 タチガレン液剤は播種直後および7日後の灌注において2か月以上にわたって発病を抑え、播種後14日めの処理でもわずかに発病がみられたに過ぎなかった。しかし、播種21日後の灌注になると、やや早くから少し発病が見受けられ、これより遅くなると無処理と変らないほど発病した。一方ダイホルタン水和剤においては播種直後、7日後の灌注で播種後30日間ほど発病を抑えたが、これ以上処理が遅くなると多発し殆んど防除効果を現わさなかった（第10表）。

(3) 灌注の間隔と防除効果

方法 薬剤灌注は2回行い、第1回めは9月19日の播種直後、第2回めはその後7日め、14日め、21日め、28日めと遅らせながら鉢当たり200mlずつ灌注した。発病調査、その他の方法は前記2)に準ずる。

結果 タチガレン液剤500倍では灌注間隔を最高28日間とした区においても発病は全く認められなかった。ダイホルタン水和剤においてはこの間隔が7日間では播種後60日位まで発病を抑えかなりの効果を示した。しかし、これが14日間では発病が早まり、さらに7日間ずつ長くなるに従って増加し防除効果は劣るようになった（第11表）。

第11表 灌注の間隔と防除効果

供試薬剤	灌注時期					発病株率(%)							
	播種後	7日	14日	21日	28日	播種後21日	28日	35日	42日	49日	56日	63日	76日
タチガレン液剤 500倍	●	○				0	0	0	0	0	0	0	0
	●		○			0	0	0	0	0	0	0	0
	●			○		0	0	0	0	0	0	0	0
	●				○	0	0	0	0	0	0	0	0
ダイホルタン水和剤 1,000倍	●	○				0	0	0	0	0	0	5	20
	●		○			0	0	0	0	10	15	15	20
	●			○		0	0	5	15	45	50	50	50
	●				○	0	0	10	15	35	35	45	50
無処理					0	15	45	65	95	100	100	100	

(4) 灌注量と防除効果

方法 ガラス室において、1月16日に5,000分の1ワグナーポット内病土にポット当たり5～6粒ずつ、5cm位の間隔で赤花絹莢エンドウを播種した。播種直後と10日後の2回、ポット当たり所定の薬量を灌注した。1区4ポット（22粒）を供試。2月13日に発病調査した。

結果 タチガレン液剤は灌注量が50mlから400mlまでいずれにおいても発病は認められなかった。ダイホルタン水和剤1,000倍においては50、100mlの灌注で発病多く、150ml以上では徐々に少なくなったが、400mlの灌注量でも発病が見受けられた（第12表）。

(5) 灌注の回数と防除効果

方法 1月16日、23日、30日、2月6日に1～4回、灌注の回数をかえ、ポット当たり200mlを灌注した。その他の方法は前記(4)に準ずる。

結果 タチガレン液剤は1～4回のいずれの灌注回数でも発病は全く認められなかった。ダイホルタン水和剤は発病を抑制しているものの灌注回数との間に殆んど効果差がなく、4回灌注区でも

第12表 灌注量と防除効果

供試薬剤	ポット当り 灌注量	発病株率(%)		防除価	薬害
		2月13日	2月21日		
タチガレン液剤 500倍	50 <i>mg</i>	0	0	100	—
	100	0	0	100	—
	150	0	0	100	—
	200	0	0	100	—
	250	0	0	100	—
	300	0	0	100	—
	400	0	0	100	—
ダイホルタン水和剤 1,000倍	50	30.0	70.0	22	—
	100	29.4	64.7	28	—
	150	10.0	80.0	11	—
	200	9.1	54.5	39	—
	250	13.4	68.2	24	—
	300	4.5	31.8	65	—
	400	9.5	42.9	52	下葉やや黄化
無処理		40	90		

第13表 灌注の回数と防除効果

供試薬剤	灌注回数	発病株率(%)		防除価	薬害
		2月13日	2月21日		
タチガレン液剤 500倍	1回	0	0	100	—
	2	0	0	100	—
	3	0	0	100	—
	4	0	0	100	—
ダイホルタン水和剤 1,000倍	1	9.5	28.6	67	—
	2	4.5	22.7	74	—
	3	4.8	4.8	94	わずかに下葉黄化
	4	10.0	25.0	71	下葉黄化, 少し葉縁枯死
無処理		42.9	85.7		

第14表 薬剤添加CMA培地上での菌叢生育

供試薬剤	培地内濃度	菌叢直径(mm)		菌叢密度
		O-1	T-1	
タチガレン液剤	ppm			
	1,024	17.4	15.7	非常に薄い
	512	228	20.7	"
	256	27.7	27.5	"
ダイホルタン水和剤	16	0	0	
	4	0	0	
	1	0	0	
	0.5	8.8	9.3	普通
	0.1	27.0	17.7	"
	0.05	35.8	31.4	"
無添加		60.6	44.2	"

注) O-1, T-1は供試菌系別。

ったが、128ppm以上の液中ではほぼ完全に抑えた。これに比べダイホルタン水和剤の阻止力は強く、0.5ppmの低濃度液中で遊走子の形成、遊泳を全く認めなかった(第15表)。

かなり発病した(第13表)。

(6) in vitro での効力
検定

実験-1 (菌叢生育)

方法 所定濃度になるようコーンミール寒天(CMA)培地に薬剤を添加し、これをペトリ皿に流し込み、その中央に予めCMA培地に培養した菌を植付け、26℃に置いた。48時間後に取り出した菌叢直径を測定した。

結果 タチガレン液剤においては1,024ppmの高濃度培地上でも菌叢の生育が認められた。ただ菌叢密度は無添加培地に比べ非常に薄い状態であった。これに対してダイホルタン水和剤の阻止力は強く、1ppm培地では全く菌叢生育はみられず、0.5ppmで少し認められるようになった(第14表)。

実験-2 (遊走子の形成、遊泳)

方法 蒸留水に薬剤を添加して所定濃度の薬液を作り、これをペトリ皿に40mlずつ入れ、この中に予めCMA培地で培養した菌叢を3cm×2cm大に切って入れ26℃に置いた。24時間後にこれを取り出し解剖顕微鏡下で逸出管口の1次遊走子の集塊形成およびこれから飛び出した2次遊走子の水中遊泳の有無を調べた。

結果 タチガレン液剤においては最も高濃度の1,024ppm液中で1次遊走子形成を阻止することができなかった。2次遊走子の遊泳は64ppm液中では盛んであ

第15表 薬液中での遊走子形成、遊泳

供試薬剤	薬液濃度	O - 1		T - 1	
		1次遊走子形成	2次遊走子遊泳	1次遊走子形成	2次遊走子遊泳
タチガレン液剤	ppm				
	1,024	++	-	++	-
	512	+++	-	++	-
	256	+++	-	++	-
	128	+++	-	+++	-
	64	+++	+++	+++	++
	32	+++	+++	++	+++
ダイホルタン水和剤	8	-	-	-	-
	4	-	-	-	-
	1	-	-	-	-
	0.5	-	-	-	-
	0.1	-	-	+	+
水		+++	+++	+++	+++

注) O-1, T-1は第14表と同じ

考 察

我が国の *Aphanomyces* 菌による病害はテンサイ、ルタバカ、ハクサイ、ダイコン、カンラン、エンドウ、ホウレンソウなどの作物に認められている。これらの病害と発生環境が類似している同じグループの藻菌類 *Phytophthora* 菌、*Pythium* 菌の病害が広く農作物を侵襲し全国的に大きな被害をもたらしているのに比べると、*Aphanomyces* 菌による病害は根腐れ、根くびれ症状を呈するので発病した作物の被害は大きいのであるが、今のところ寄主作物の数も少なく発生も局地的であるため、本病に対する防除法が十分検討されておらず、簡単な防除指導ですまされているようである。

Aphanomyces 菌による各作物の病害の、土壌くん蒸消毒を除く土壌殺菌剤による防除状況を見ると、テンサイ苗立枯病 (*A. cochlioides*) は防除試験例が多く、直播畑における本病の防除にはタチガレンまたはデクソン+PCNBによる種子粉衣で実用効果の高いことが示され(山口ら, 1968)、農業規制によってデクソンが生産されなくなった今日、代替農薬としてタチガレンの薬害回避をねらった実用的な使用方法として紙筒栽培による覆土処理が勧められている(杉本, 1976)。ハクサイ根くびれ病 (*A. raphani*) では尾沢ら(1971)はPCNB 20%粉剤 (30kg/10a)、タチガレン 4%粉剤 (20kg/10a) は播種畦上処理では効果なく、デクソン 4%粉剤は有効であるが、実用的にさらに高い防除効果が望まれるとし、神納ら(1972, 1973)はデクソン、ダイホルタン両水和剤 1,000 倍の 3 l/m² の灌注、デクソン、デクソン+PCNB 両粉剤の 20kg/10a 処理において効果が高いことを認め、タチガレン液剤も有効であるが薬害を生じたとしている。カブ根くびれ病 (*A. raphani*) ではダコニール水和剤 600 倍の 1 m² 当り 1~2 l の灌注または同粉剤の 10a 当り 20kg 以上の施用で防除効果を現わしている(鈴木ら, 1977)。

エンドウ病害 (*A. euteiches*) の発生は本県をはじめ、北海道、群馬県、栃木県、東京都、兵庫県で認めており、1978 年には鹿児島県でも確認され、しだいに発生地は増えつつあるが、いずれの地域でも本病に対しては未だ適切な防除法は示されていないようである。本研究では、前述した各薬剤試験結果を参考に過去 2 年間にわたって各種殺菌剤の効力検定を繰り返し行い、タチガレン(ヒドロキシイソキサゾール剤)が優れた防除効果を有していることを明らかにし、本剤の使用法の試験においてもこれを実証した。

本試験に供試した殺菌剤は水和剤、乳剤、液剤、粉剤、微粒剤、粒剤などの各剤型を含む 38 種類であり、灌注、土壌混和、種子粉衣各処理によって防除効果を比較検討した。藻菌類の中で遊走子

子型伝搬する *Phytophthora* 菌, *Pythium* 菌の両病害に対する防除薬剤には共通するものが多く, 同じグループに属する *Aphanomyces* 菌の病害に対しても有効であろうと考え試験を進めた。しかし十分な防除効果を示した薬剤は少なく, *Phytophthora* 菌の病害に卓効を示し *Pythium* 菌の病害にも効果の高いパンソイルは発病が多く, オースサイド, 銅剤 (塩基性塩化銅, 塩基性硫酸銅, 水酸化第2銅) なども効果低く, デランK, サニパーなども劣った。ダイホルタン, ダコニール, ユーパレンなどはかなり発病を抑制し, サンヨール, ビスダイセン, ジマンダイセンもこれら3薬剤と同程度の効力を有しともに防除価50を越える効果を現わしたが, ジマンダイセンは下葉を黄化させる軽い葉害がみられ, いずれも十分とはいえない結果であった。

一方タチガレンは供試した多くの殺菌剤のうちで最も本病の発生をよく抑え, 他のいずれの薬剤よりも優れた防除効果を発揮した。本剤は土壌殺菌剤として開発され, *Pythium spp.*, *Fusarium spp.*, *Corticium spp.*, *Rhizoctonia spp.* による土壌病害に有効なことが知られている (高日ら, 1974)。*Aphanomyces* 菌に対しては, すでに述べたようにテンサイ苗立枯病に実用化されている。ここで示したエンドウ“すそ枯れ症状”の防除試験においても, ポットに入れた菌密度の高い病土で行ったが, 長期にわたってほぼ完全に発病を抑えており, 今後さらに現地試験を積み重ねる必要はあるがテンサイの場合と同様実用化の可能性が高いと考えられる。

本試験ではタチガレンの液剤を中心に検討したが, 灌注の場合と同一分量の投薬をすれば粉剤の土壌混和でも液剤と同程度の効果が得られ, 両剤型の組合せによってさらに安定した防除効果が現われた。これはタチガレン以外のいくつかの薬剤についても同様であり, 有効薬剤の効果向上のため施薬の量, 回数などの点についてさらに検討すべき事柄であろう。

タチガレンの防除効果が高いとしても, その施用時期を逸さないようにせねばならない。本県のエンドウ播種は10月15日前後が最盛期である。この時期の感染は播種後から約10日間, 発病には10~20日間位を要し, 根部には発病と同時に卵胞子が形成されるので, 本病に対する薬剤施用は播種直後が望ましく, 遅くとも播種後7日以内に第1回めの灌注を行わなければならない (第10表)。別に播種以前 (5~20日前) にも施用した試験を行ったが (未発表), 土壌に吸着されるためか, 防除効果は劣り上記に示した時期を守ることが大切であると思われる。

前述のように本病は播種後短期間に感染するので種子粉衣は有効であろうと考えられたが, 本処理でもタチガレンのみ効果が高く, 他の薬剤においては発病多く実用的な効果を現わすものがなかった。タチガレンの使用法をさらに検討すれば防除作業の省力化として期待できる。

第14, 15表をみると, 本菌に対するタチガレンの作用は他の殺菌剤とかなり異なるのではないかと推察される。本剤は直接的な抗菌力は乏しく正常な菌体生育を妨げるかあるいは根から吸収されることにより効果を発揮するのではないかと考えられたが, これらについては今後の研究に待ちたい。

本試験中に見受けられたタチガレンのもう一つの特徴は, 本剤の施用区ではエンドウが良好な生育を示し, 他の薬剤施用区に比べ草丈, 茎, 葉の大きさが常に優っていたことである。このような現象は本剤が実用化されているいくつかの作物でも観察されており, 発根促進, 生育促進効果がエンドウの場合にも現われ, これが発病抑制の一因となっているのではないかと考えられた。

以上, 本稿では主としてタチガレンの防除効果について述べ, その有望性を指摘してきた。欧米では本病はエンドウの重要病害として重視されているが, 最近米国で除草剤の Trifluralin, Dinitramineの表土施用が発病を減少させ, 収量を増加させたことを報告している (GRAU and REILING, 1977)。今後雑草防除を兼ねるこれらの薬剤の効力を検討するとともにタチガレンの具体的な使用方法ならびに効果の作用特性などについて試験を進めてゆきたい。

摘 要

Aphanomyces euteiches Drechslerに起因するエンドウ“すそ枯れ症状”に対する有効薬剤を見出すため、1977年から1978年にかけて、ガラス室および野外においてポット試験を行った。水和剤、乳剤、液剤、粉剤、微粒剤、粒剤を含む38種類の殺菌剤を灌漑、土壌混和、種子粉衣などの各処理によって防除効果を調べた結果、ヒドロキシイソキサゾール剤（商品名タチガレン）が供試した殺菌剤中最もすぐれた効果を示した。本液剤500倍液の播種直後とその20日後の2回の灌漑で無処理の発病が20日以内にみられたのに比べ、2～3か月以上にわたって全く発病は認められず、同粉剤の播種前土壌混和および播種直前の液剤原液による種子浸漬の両処理ではわずかな発病にとどまった。またこのような防除効果に加えて、タチガレン施用区においては常に他の薬剤施用区より生育が良好であった。

引 用 文 献

- 福西務・生越明・酒井隆太郎（1976）：徳島県下におけるエンドウ“すそ枯れ症状”をひきおこす *Aphanomyces euteiches* Drechsler. 日植病報, 42 : 53～55.
- Grau, C. R., and T. P. Reiling. (1977) : Effect of Trifluralin and Dinitramine on *Aphanomyces* root rot of pea. *Phytopathology*, 67 : 273～276.
- 高日幸義・中西逸郎・上村昭二（1974）：ハイメキサゾールの土壌殺菌剤としての作用特性. 日植病報, 40 : 362～367.
- 高日幸義・中西逸郎・中神和人（1974）：Hymexazol (3-hydroxy-5-methylisoxazol, タチガレン) に関する研究—イネ紋枯病防除における効果および2, 3の作用特性について. 関西病虫研報, 16 : 52～58.
- 神納浄・山田憲一・松尾綾男（1972）：ハクサイ根くびれ病の発生と防除（第1報）. 中国農業研究, 45 : 48～51.
- 神納浄・坂本信一・後藤宣・山根伸夫・西田敏行（1973）：ハクサイ根くびれ病の発生と防除（第2報）. 関西病虫研報, 15 : 92～96.
- 尾沢賢・水倉薫・横沢菱三・生越明・酒井隆太郎（1971）：長野県に発生したハクサイ根くびれ病の防除について. 日植病報, 37 : 400.
- 杉本利哉（1976）：テン菜の主要病害の防除対策. 今月の農業, (11月号) : 75～78.
- 鈴木久弥・片岡光信・杉山浩（1977）：カブ根くびれ病の発生と防除について（講要）. 関西病虫研報, 19 : 119.
- 山口武夫・杉本利哉・鈴木秀昭（1968）：種子粉衣によるてん菜苗立枯病の防除. てん菜研究報告, 補巻10 : 152～158.

（1979年3月受領）

Summary

Effect of 38 fungicides including various formulations such as wettable powder, emulsifiable concentrate, liquid, dust, microgranule and granule was tested for the root rot 'Susogare' of pea plants (*Pisum sativum* L.) which were growing in green house and field conditions from 1977 to 1978.

The fungicides were applied by dressing over seeds and drenching into or mixing with the soil which had been infested by the pathogen. Among the fungicides tested, hymexazol (3-hydroxy-5-methylisoxazol; Tachigaren) was most superior in reducing the root rot. The disease was completely suppressed on pots drenched twice with hymexazol, immediately and 20 days after the seed sowing, and no disease symptom appeared during further growing period for 2 to 3 or more months; while severe root rot occurred on the untreated control pots as early as 20 days after the sowing. The root rot occurred only slightly when the seeds were soaked into an aqueous solution of hymexazol or the soil was mixed with a hymexazol dust.

In addition to such suppression of the disease development, all of the hymexazol application resulted in the good growth of pea plants, as compared to those applied with any of other fungicides.