

エンドウベと病に対する薬剤による実用的防除

金 磯 泰 雄

(徳島県脇町病害虫防除所)

Chemical Control of Pea Downy Mildew in Practice. By Yasuo KANAISO
(Plant Protection Office of Wakimachi Province, Wakimachi, Tokushima Pref.,
779-36)

Chemical control of pea downy mildew was investigated in unheated plastic film houses. Oxadixyl · TPN and Oxadixyl · Dichlofluanid showed superior efficacy and caused stains least on the pods by the applied of the wettable powders. But, the effect of application of the former fungicide was remarkably inferior when applied with a small amount or only to the lower leaves.

Soil application of Metalaxyl provided a good result of the disease control without any phyto-toxicity or any stains of pods when applied at the early period of the disease development, though it was less effective to prevent the disease at the advanced stage of disease.

緒 言

エンドウベと病に対する薬剤防除上の問題点については前報で報告した(金磯・原田, 1988)。その中で, DBEDC乳剤がエンドウに適用のある剤の中では最も効果が高く, また野菜, 果樹等のべと病対策に用いられている数剤も卓効を示した。しかしTPN水和剤(フロアブル)を除いて莢への薬害発生あるいは汚れが目立ったため, 実エンドウでの使用は問題がなくても着莢期以後のさやエンドウでの使用は困難と考えられた。その上TPN剤についても病勢が少し進んでからの施用では効果低下が認められ, なお新しい薬剤の検討が必要と考えられた。

メタラキシル剤についてはSINGH & DICKSON(1980)が水和剤を検討し有効としているが, 粒剤については土壌施用が可能のため莢への汚れのおそれはないが圃場での防除適期の検討が不十分である。また筆者が卓効を認めたオキサジキシルを含む剤では, 莢を汚染させない効果的な施用方法の検討が必要と考えハウス内で試験を実施した。

本試験の遂行にあたり, 脇町農業改良普及所山内義弘技師並びに現地農家阿波町の福井重利氏には多大なご協力をいただいた。ここに深謝する。

材料および方法

供試した薬剤の種類は各試験によって異なるが、その有効成分量とともに記すとつぎのとおりである。オキサジキシル・スルフェン酸系水和剤（成分8%・35%）、オキサジキシル・マンゼブ水和剤（成分8%・56%）、オキサジキシル・TPN水和剤（フロアブル、成分6.4%・32%）、スルフェン酸系水和剤（成分50%）、銅水和剤（成分塩基性塩化銅35%・硫黄25%）、トリホリン乳剤（成分15%）、メタラキシル粒剤（成分2%）、TPN水和剤（フロアブル、成分40%）。なお、水和剤に対しては展着剤（成分：ポリオキシエチレンノニルフェニルエーテル20.0%、ポリナフチルメタンスルホン酸ナトリウム6.0%）を0.02%になるように加用した。

1 新規薬剤等の防除効果の検討

試験1：オキサジキシル・TPN水和剤（フロアブル）等4薬剤を供試した。本病が激発（全部の茎の上位葉まで発病）している徳島県穴吹町舞中島のビニールハウス（2層）のニムラ赤花2号を供試し、1988年12月14日（23葉期、草丈1.5m、9月17日条播）、21日および27日に、液剤は肩掛噴霧機で10a当り400ℓ、メタラキシル粒剤は1㎡当り50gを施用した。一薬剤につき2つの試験区をとり12月27日および1989年1月6日に各区の上位3～5の複葉から100枚の小葉を任意に選んで発病の有無と病斑数を調べた。なお以後の試験になっても記載のない場合は2区制で同様な調査を実施した。

試験2：オキサジキシル・スルフェン酸系水和剤等5薬剤を供試した。試験1と同じ場所ですべての病の激発したビニールハウス（2層）栽培の美笹（9月26日条播）を供試した。1990年1月19日（25葉期、草丈1.7m）、26日および2月2日に肩掛噴霧機で10a当り450ℓ散布した。調査は2月2日、9日に行った。

2 発生前からの時期別施用効果

(1) メタラキシル粒剤の防除効果

3年続けてべと病の発生がみられた徳島県阿波町のビニールハウスで2か年実施した。以下の試験も同じ圃場で実施した。1988年はニムラ赤花2号（9月26日に条播）を供試し、メタラキシル粒剤を9月26日（播種当日に植溝処理）、10月19日、11月22日、12月12日に1㎡当り10gを株元に施用し、1989年1月11日と19日に1区当り100～150茎について発病葉が認められた茎数を調査した。なお発病茎とは小葉の1葉以上で発病が認められるものとした。1989年には美笹（9月26日条播）を供試し、11月20日、12月5日、21日に1㎡当り25gを株元に施用し、調査は1990年1月12日、21日に行った。

(2) オキサジキシルを含む剤の防除効果

前項(1)と同じハウスで2か年実施した。1988年は開花期のニムラ赤花2号を供試し、11月20日（15葉期、草丈55cm）、12月3日、12日にオキサジキシル・マンゼブ剤600倍液を10a当り400～500ℓ散布した。調査は1989年1月11日、17日に実施した。1989年は美笹を供試し、11月20日（15葉期、草丈60cm）、12月1日、11日、20日にオキサジキシル・TPN剤1,000倍液を10a当り400～500ℓ散布した。調査は1990年1月19日、25日に行った。

3 発生後における薬剤の施用方法

(1) オキサジキシル・TPN剤の部位別散布効果と莢の汚れ

本病が激発（病葉のある茎が81%以上）しているニムラ赤花2号を供試し、1989年1～2月に試験を実施した。草丈1.6m（24葉期）を80cmの高さで上部と下部（莢および発病の大半は上部）に分け、散布量を変えて試験した。全体散布は10a当り150、300、500ℓ、上部散布は100、200ℓ、下部散布は200ℓとした。1月28日、2月3日、13日に肩掛噴霧機で散布し、調査は2月10日、21日に行った。

(2) メタラキシル粒剤の施用方法

① 処理量と防除効果

本病が激発しているニムラ赤花2号を供試した。1989年1月24日および2月3日に m^2 当り25, 50, 100, 200 g を株元へ施用した。調査は2月3日, 10日, 16日, 23日, 3月1日の5回行った。

② 発病初期における施用効果

500茎のうち1~3茎の小葉1~5葉に発病が認められた美笹を供試した。1990年1月12日(27葉期, 草丈1.8m)に m^2 当り25および50 g を施用し, さらに17日, 2月7日, 26日に同量施用した。なお初回の1月12日には土壌の乾湿による薬効への影響を避けるため, 各区とも施肥後直ちに株元へ m^2 当り1 g 量をジョロで灌水した。3区制とした。病葉のある茎数と上位8~15葉(複葉)の小葉100葉の発病の有無について, 1月12日から約1週間ごとに3月28日まで調査した。

③ 異なる発病下での施用効果

前項②に隣接したハウス内で発病がより進んだ美笹で試験を実施した, 発病状況から少(病葉のある茎が1~10%), 中(11~40%), 多(41~80%)の3区に分け, それぞれ25 g 施用区(m^2 当り)と無施用区を設けた。2月9日, 17日, 3月7日に株元へ施用した。初回の施用時には前項②と同様に灌水した。調査は2月26日, 3月7日, 13日に行った。

結果および考察

1 有効薬剤の検索

莢への汚れが少なくしかも薬害発生の懸念がないTPN水和剤は初期防除には有効であるが, 病勢が進むと効果不足になることは前報(1988)で報告した。そこで多発下で同剤あるいはオキサジキシルを含む剤の効果と比較検討した。第1表に示したようにオキサジキシル・TPN剤は前報(1988)で卓効を示したオキサジキシル・マンゼブ剤と同等の高い効果を示し, 汚れも少なかった。オキサジキシル・マンゼブ剤は防除効果は高いものの, 通常使用されている倍の濃度の1,000倍で散布しても莢の汚れが著しく, 着莢期以後のさやエンドウへの使用はやはり難かしいと思われた。また, TPN水和剤の多発下での効果は前報同様低かった。莢への汚れが心配ないメタラキシル粒剤は土壌施用後効力発現がやや遅かったが, 1月6日の調査ではかなり効果が認められた。その性質から長期間効力を示す可能性があり, 施用の時期あるいは方法の検討が必要と考えられた。

第1表 エンドウベと病に対する薬剤の防除効果(1)

供試薬剤	濃度	12月27日		1月6日		薬害	さやの よごれ
		発病 小葉率	10小葉当り 病斑数	発病 小葉率	10小葉当り 病斑数		
オキサジキシル・ TPN水和剤	1,000倍	2.0%	0.2	0.5%	0.1	—	±
オキサジキシル・ マンゼブ水和剤	500	1.5	0.2	0.5	0.1	—	≡
〃	1,000	2.0	0.1	1.0	0.2	—	≡~≡≡
TPN水和剤	1,000	18.0	2.8	26.8	7.3	—	±
メタラキシル粒剤	50 g/m^2	53.5	13.5	25.0	6.3	—	—
無処理		59.5	16.2	47.7	17.9		

スルフェン酸系水和剤等の散布試験結果は第2表に示した。同剤の単剤の効果はTPN水和剤よりやや優り、またオキサジキシルとの混合剤はオキサジキシル・TPN水和剤と同等の卓効が認められ、多発下でも有効であった。しかし葉の汚れはいずれもTPNを含む剤に比べてやや目立った。またマメ類の登録薬剤のうち未検討であった銅水和剤はTPN水和剤と同等の効果がみられるが汚れが目立った。うどんこ病に適用のあるトリホリン乳剤では新葉への感染阻止効果は認められるが、既存の菌そうへの抑制効果はみられなかった。これについて、同剤ではDBEDC乳剤と同様、連用による葉の黄化、生育抑制を生ずる(金磯・原田, 1988)ことが関係しているものと考えられた。

以上の結果は本病防除には、ジチオカーバメート系剤等の保護殺菌剤では効力不足で、浸透性薬剤が必要であるとするALLARD(1970)の指摘と一致する。すなわち前報(1988)及び本試験においても発病が進むと浸透性のないTPN剤、銅剤等の効力不足は明瞭で、オキサジキシル、メタラキシル等浸透性のある剤の効果が高いことが裏付けられたと考える。

第2表 エンドウベと病に対する薬剤の防除効果(2)

供試薬剤	濃度	2月2日		2月9日		薬害	さやの汚れ
		発病小葉率	10小葉当り病斑数	発病小葉率	10小葉当り病斑数		
スルフェン酸系水和剤	600倍	53.5%	17.1	23.5%	52.5	—	±~+
オキサジキシル・スルフェン酸系水和剤	600	9.0	2.0	0	0	—	±~+
TPN水和剤	1,000	29.5	6.6	47.5	154.5	—	±
オキサジキシル・TPN水和剤	1,000	5.0	0.8	0	0	—	±
トリホリン乳剤	1,000	13.0	2.0	10.5	16.5	株の黄化 生育抑制	さやの黄化
銅水和剤	600	35.0	10.4	21.0	36.5	±*	卍
無処理		68.5	33.9	66.0	216.5		

*葉に褐色小斑点(軽微)

第3表 エンドウベと病に対するメタラキシル粒剤の時期別施用効果

年次	施用月日	発病茎率		薬害	備考
		1月11日	1月19日		
1988	9 26	0.7%	11.6%	—	播種当日
	10 19	0	12.3	—	
	11 22	0	7.8	—	開花始め
	12 12	0	6.9	—	
	無処理	1.3	11.4		
1989*	11 20	0	0	—	開花始め
	12 5	0	0.6	—	
	12 20	0	0	—	
	無処理	2.1	14.2		

* 1989は1990年1月12日と21日に調査。

第4表 エンドウベと病に対するオキサジキシル・マンゼブ水和剤*の時期別散布効果

年次	散布月日	発病茎率		薬害	さやの汚れ	備考
		1月11日	1月17日			
1988	月日	%	%			
	11 22	0.6	13.0	—	十～廿	開花始め
	12 3	0	5.7	—	卅	
	12 12	1.4	15.0	—	卅	
	無処理	0.6	12.4			
1989**	11 20	1.3	1.8	—	—	
	12 1	0.3	0.8	—	—	開花始め
	12 11	1.4	1.5	—	十～十	
	12 20	0	1.1	—	十～十	
	無処理	1.2	2.4			

* 1989 はオキサジキシル・TPN水和剤

** 1989 は1990年1月19日と25日に調査.

第5表 エンドウベと病に対するオキサジキシル・TPN水和剤(フロアブル)の部位別散布効果

散布部位	散布量 (10a当り)	2月10日		2月21日		さやの汚れ	薬害
		発病小葉率	10小葉当り病斑数	発病小葉率	10小葉当り病斑数		
全体	150 ^ℓ	13.5	2.2	10.0	1.4	—(～十)	—
〃	300	6.5	1.2	0.5	0.1	十～十	—
〃	500	4.0	0.2	0	0	+	—
上部	100	18.5	3.4	17.5	3.1	—(～十)	—
〃	200	4.5	0.5	5.5	1.0	十～十	—
下部	200	74.0	19.2	46.5	12.9	—	—
無処理		92.0	71.0	58.0	20.5		

第6表 エンドウベと病に対するメタラキシル粒剤の施用量と防除効果

供試薬量 (㎡当り)	発病小葉率					薬害
	2月3日	2月10日	2月16日	2月23日	3月1日	
<i>g</i>	%	%	%	%	%	
25	52.5	42.5	23.5	68.0	78.5	—
50	40.5	24.0	18.5	32.0	76.0	—
100	45.5	21.5	15.5	24.5	72.0	—
200	42.0	16.0	15.0	22.0	80.5	—
無処理	51.5	58.0	64.5	74.0	86.5	

2 発生前からの時期別施用効果

本病の発生について、OLOFSSON (1966) は土壌中の卵胞子による伝染の重要性を指摘している。そこで浸透移行性薬剤による発生前からの施用効果を検討した。メタラキシル粒剤を株元へ土壌施用した結果は第3表に示したように2か年とも開花期以後の施用で有効な結果が認められた。またオキサジキシル・マンゼブ水和剤(1989年はオキサジキシル・TPN水和剤)を11月後半から茎葉へ散布した結果は第4表に示したように、12月初めの散布で発生が少ない結果が得られたが中旬以後の施用では効果が劣った。施用区のほとんどでは生育後半になって発生が認められた。このことはSINGH & DICKSON (1980) がメタラキシル水和剤の施用時期について、菌接種前よりも接種時あるいは接種後の施用が防除に有効と述べていることと関係していると考えられる。しかし、ほ場における本病の発生機構については不明な点も多く、今後とも発生前および発生後の体系的な防除を考えておく必要があろう。

3 発生後における薬剤の施用効果

(1) オキサジキシル・TPN剤の散布量及び部位別散布効果とさやの汚れ

水和剤の中では効果が高くまた汚れの少ないオキサジキシル・TPN水和剤を、エンドウの上下の部位に分けて散布した結果は第5表に示した。通常の全体散布では効果を上げるには多量散布が必要であり、10a当り300ℓ以上では効果が高いが150ℓでは低かった。しかし300ℓ散布では莢の汚れが少し認められた。次に莢と新しい茎葉の多い上部のみの散布では100ℓ量であれば莢の汚れは問題ないが防除効果が低く、逆に200ℓでは効果は高いが全体散布の300ℓと同様莢の汚れがやや認められた。さらに浸透移行だけの効果をねらった下部(古い茎葉中心)のみの散布は、薬液が流れ落ちる程の200ℓを散布しても防除効果は著しく劣り、上部への薬剤の浸透移行効果はほとんど認められなかった。したがって水和剤を用いた本病防除における絹さやエンドウの莢の汚れは現状では避け難いものと推察された。

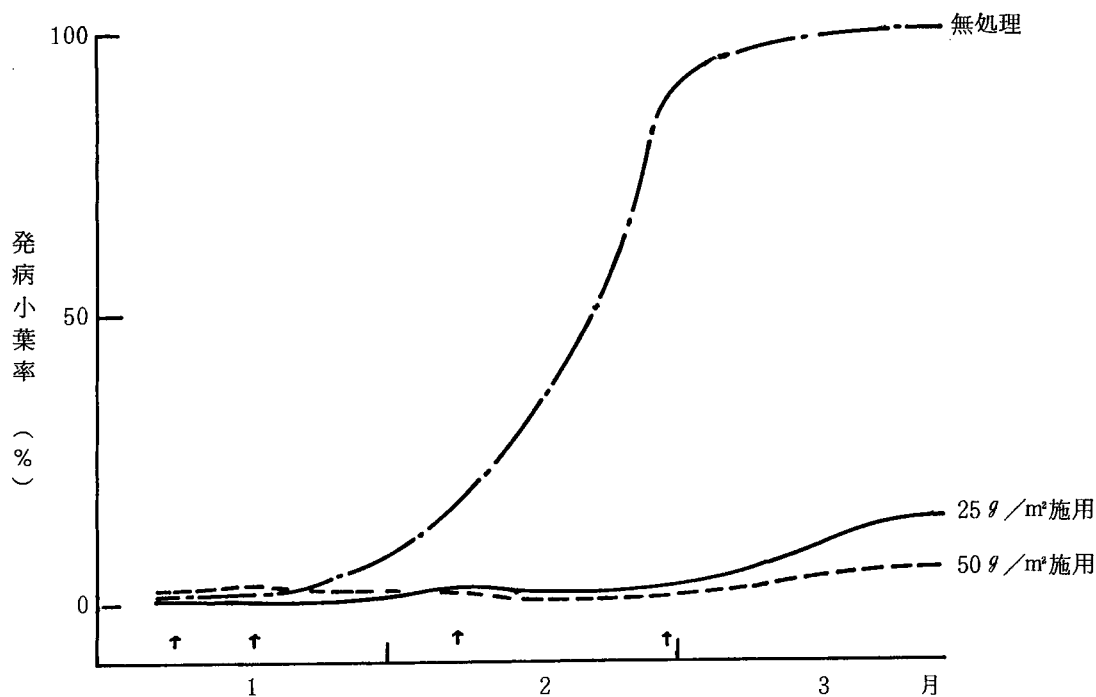
(2) メタラキシル粒剤の施用方法

前項までに述べてきたように、DBEDC剤等乳剤は連用すると莢の黄化や生育抑制を生じ易く、水和剤は多少とも、莢への汚れが懸念される。そこで第1表で示したように、発現は遅いが効果が認められ、莢への汚れの心配のないメタラキシル粒剤について検討した。

処理量と防除効果については第6表に示すように、1㎡当り25g(成分量として10a当り500g)の2回施用でも効果がみられた。100gと200gの施用ではほとんど効果は変らなかった。本剤の効果については施用方法は異なるが、SINGH & DICKSON (1980) はメタラキシル剤の2kg/ha(200g/10a)の土壌混和処理で効果は高いとしている。なお効果の持続期間は本試験のような激発条件下では1週間ごと2回施用で2~3週間程度であり、長期間の抑制効果は期待できないものと推察された。

発病前における施用効果はなお検討の必要がある(第3表)ので発生程度別に検討した。発生の極く初期(病葉のある莖率1~3%)に施用した結果は、第1図に示すように卓効を示し、1回の施用量を1㎡当り50g(成分量として1kg/10a)であれば4回の施用でほぼ2か月半の間発病を抑え、25g施用でも効果が高く実害のない程度の発生に抑えた。また発病がより進んだハウスで25g施用した結果は第7表に示した。少および中発生区での施用効果は優れ、多発生区での効果はやや低かった。しかし、施用区での葉裏の菌そう形成はいずれも明らかに減少が肉眼観察された。SINGH & DICKSON (1980) も本剤の施用により病斑形成が抑制されるとしており、発生が進んでも施用効果はあるものと思われる。

以上の結果および前報(1988)からエンドウべと病に対してはオキサジキシルあるいはメタラキシルを含む水和剤が卓効を示すことが判明した。しかし、銅剤との混合剤は一部莢に小黑点を生ずるおそれがあり、また莢への汚れは、いずれの剤でも避けられなかった。これらに対してメタラキシル粒剤の土壌施用は莢への汚れの心配はなく、発生初期の施用は有効で、実用性が高いと推察された。



第1図 エンドウベと病に対する発生初期からのメタラキシル粒剤の施用効果(矢印は施薬月日)

第7表 エンドウベと病の異なる発生下におけるメタラキシル粒剤の施用効果

発生 程度	薬 剤 処 理	2 月 2 6 日		3 月 7 日		3 月 1 3 日		薬 害
		発 病 小 葉 率	10小葉当り 病 斑 数	発 病 小 葉 率	10小葉当り 病 斑 数	発 病 小 葉 率	10小葉当り 病 斑 数	
少	施 用*	%	1.8	%	1.5	%	1.9	
	無施用	37.5	9.3	47.5	13.2	43.0	11.9	
中	施 用*	14.0	2.7	13.5	2.6	8.5	1.8	
	無施用	50.0	15.1	47.5	15.3	37.5	9.7	
多	施 用*	32.5	6.2	26.0	6.4	24.5	4.3	
	無施用	76.0	26.7	78.5	36.9	73.0	29.8	

* 2月9日, 17日, 3月7日に1m²当り25g施用。

引 用 文 献

- ALLARD, C. (1970) : Recherches sur la biologie du mildew ou pois, Ann. Phytopathol., 2 (1) : 87~115.
- 金磯泰雄・原田真治(1988) : エンドウベと病に対する薬剤の防除効果. 四国植防, 23 : 29~34.
- OLOFSSON, J. (1966) : Downy mildew of peas in western Europe. Plant Dis. Rep., 50 : 257~261.
- SINGH, H. and C. H. DICKSON (1980) : Metalaxyl for control of downy mildew of pea caused by *Peronospora viciae*. Plant Disease, 64 : 1090~1092.