

ウリ類うどんこ病に対するチオファネート剤およびベノミル剤の防除効果の減退現象について¹⁾

草 川 顕 一・黒 原 春 男

(高知県南国病害虫防除所)

森 本 松 男

(高知県経済連技術課)

倉 田 宗 良・山 本 磐

(高知県農林技術研究所)

は じ め に

チオファネート剤(トップジンおよびトップジンM各水和剤)およびベノミル剤(ベンレート水和剤)は、野菜類の菌核病、灰色かび病、うどんこ病、あるいは *Fusarium* 属菌による土壌病害のほか、水稻および果樹など多くの病害に対して有効な薬剤として注目されており、すでに一部の病害に対して実用化されている。しかし、最近これらの実用場面で、うどんこ病に対する両薬剤の効果が従来ほど顕著でなく、ハウス栽培農家および技術員などから、効果の再検討の必要性が指摘されている。

今回、筆者らは両薬剤を含む数種薬剤のキュウリおよびメロンのうどんこ病に対する防除試験を行なったところ、両薬剤についてすでに報告されている成績とは著しく異なる結果を得、チオファネート剤およびベノミル剤の効果減退の傾向がみられたのでその概要を報告する。

なお、本試験の実施および報告のとりまとめに当っては、高知県農林技術研究所病理研究室長、齊藤正氏に終始有益なご助言と種々のご配慮を賜わり、また、北興化学工業KK、クミアイ化学工業KK、日本農薬KKおよび県経済連の方々からも種々のご援助を賜わったので、ここに記して厚くお礼を申し上げます。

試 験 方 法 お よ び 結 果

1. 採取地の異なる菌に対する薬剤の効果

香美郡香我美町のハウス栽培メロンおよび吾川郡伊野町のハウス栽培キュウリの自然発病葉からうどんこ病菌を採集し接種源とした。香我美町の場合は一度キュウリに接種し、そこで形成させた胞子を接種源として供試した。接種はポット植の4葉期のキュウリ(品種:久留米H)にトップジン水和剤700倍、ベンレート水和剤1500倍およびモレスタン水和剤2000倍を散布し、1時間風乾したのちに行なった。発病調査は25℃に調整したコイトロンに7日間おいたのち、菌叢

1) Decrease of effectiveness of thiophanate, methyl-thiophanate and benomyl against powdery mildew of cucurbitaceous plants. By Ken-ichi KUSAKAWA, Haruo KUROHARA, Matsuo MORIMOTO, Munenaga KURATA and Iwao YAMAMOTO. Proc. Assoc. Pl. Prot. Sikoku, No. 9: 89-93 (1974)

の発生程度を肉眼で観察して行なった。試験は1973年に実施した。

その結果（第1表）、モレスタンは両地区からの採集菌に対してともに高い効果を示し、菌叢の発生は全く認められなかった。これに対してトップジンおよびベンレートは、散布直後の接種にもかかわらず効果はほとんど認められず、モレスタンに比較して明らかに劣った。

2. キュウリおよびメロンの品種を異にした場合の効果

試験Ⅰ：吾川郡伊野町で、キュウリ（ときわ、久留米H）、およびメロン（アイボリー、エリザベス、コサック）の各品種の子葉期にトップジンM水和剤1000倍、ベンレート水和剤1500倍およびモレスタン水和剤2000倍を散布した。発病調査は25℃コイトロンに4日間入れたのち子葉の病斑数をそれぞれ20本について数えた。

その結果（第2表）、キュウリの両品種におけるモレスタンの効果は非常に高かったが、トッ

第1表 採集地の異なる菌に対する薬剤の効果（1973）

薬 剤	供 試 菌	香我美町	伊 野 町
		トップジン水和剤 700 (倍)	+++*
ベンレート	// 1500	+++	+++
モレスタン	// 2000	—	—
水 散 布		+++	+++

*菌叢発生程度

第2表 キュウリおよびメロンの品種を異にした場合の効果（1973）

供 試 薬 剤	作 物 品 種	キュウリ		メ ロ ン		
		ときわ、久留米H		アイボリー、エリザベス、コサック		
トップジンM水和剤 1000 (倍)		6.8 *	1.30	3.4	3.1	0
ベンレート // 1500		3.3	1.15	2.2	3.1	0.1
モレスタン // 2000		0	1.1	0.5	0.1	0
無 散 布		7.5	16.5	9.4	3.6	0

*1本（子葉2葉）当り病斑数

ップジンMおよびベンレートは共に効果が劣った。一方、モレスタンはメロンにおいても高い効果が認められたが、トップジンMおよびベンレートはともに効果は劣り、とくにエリザベスで両薬剤ともその傾向が強かった。なお、コサックでは発病がほとんどみられず効果の比較はできなかった。

試験Ⅱ：南国市において、メロンのプリンス、白雪およびアイボリーの3品種をビニールハウス内に定植し、その4日後から4～5日間隔でトップジンM水和剤1500倍、ベンレート水和剤2000倍およびモレスタン水和剤2000倍を5回散布した。発病調査は最終散布の14日後に、それぞれ8株の上位10葉について程度を4段階に分けて行ない、発病度を算出した。

その結果（第1図）モレスタンは3品種で高い防除効果が認められたが、トップジンMおよびベンレートはともにモレスタンに比べて劣った。

3. キュウリおよびメロンにおける散布および灌注の効果

キュウリにおける散布効果：吾川郡伊野町で、キュウリ（品種：久留米H）をビニールハウスに定植し、その約1ヶ月後からベンレート水和剤2000倍およびモレスタン水和剤2500倍を2回散布した。発病調査は最終散布の9日後および20日後の2回、程度を4段階に分けて行ない発病率および発病度を算出した。

その結果（第3表）、モレスタンは散布9日後の調査で発生がほとんどみられず、20日後の調査でも高い防除効果を維持していた。これに対して、ベンレートは散布9日後および20日後とも

に効果は低く、モレスタンにかなり劣った。

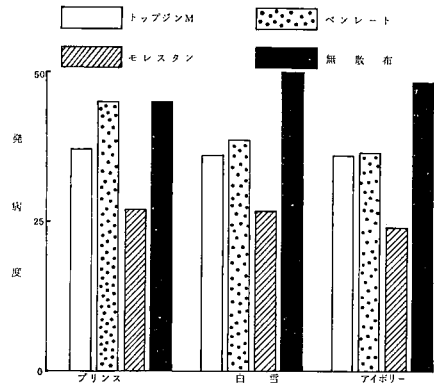
メロンにおける散布効果：南国市において、ビニールハウス内に植付けたメロン（品種：白雪）に第4表に示した7薬剤を散布し、その防除効果をみた。

散布は定植8日後から4～5日間隔で3回行なった。発病調査は最終散布の7日後、13日後および19日後の3回、それぞれ8株の全葉について程度を4段階に分けて行ない、発病葉率および発病度を算出した。

その結果（第4表）、散布7日後の調査でモレスタン、カラセン、ポリオキシシンAL、サンヨールおよびミルカーブは高い防除効果を示した。

中でもミルカーブおよびモレスタンは散布13日後および19日後でも他の薬剤に比較して高い防除効果を維持していた。これに対して、トップジンMおよびベンレートは散布9日後および13日後ともに上記いずれの薬剤にも劣り、19日後には効果が全くみられなくなった。

メロンにおける灌漑効果：上記メロンで散布効果をみた試験と併行してベンレート



第1図 メロンの品種を異にした場合の効果(1973)

第3表 キュウリにおける散布効果 (1974)

供試薬剤	調査項目		散布9日後		散布20日後	
	病葉率	発病度	病葉率	発病度	病葉率	発病度
ベンレート水和剤 2000倍	71.5(%)	20.4*	75.6(%)	38.2		
モレスタン " 2500	2.7	0.7	39.5	10.6		
無散布	80.6	56.3	73.3	52.1		

$$* \text{発病度} = \frac{n_1 + 2n_2 + 3n_3 + 4n_4}{4N} \times 100 \quad (N = n_0 + n_1 + \dots + n_4)$$

第4表 メロンにおける散布効果 (1973)

供試薬剤	調査項目		散布7日後		散布13日後		散布19日後	
	病葉率	発病度	病葉率	発病度	病葉率	発病度	病葉率	発病度
トップジンM水和剤 1500(倍)	30.8(%)	12.3	66.7(%)	35.9	94.6(%)	71.1		
ベンレート " 2000	35.8	10.9	72.5	33.4	97.9	69.4		
モレスタン " 2000	0	0	32.3	8.1	85.2	36.9		
カラセン乳剤 1500	1.5	0.4	55.0	17.1	95.7	50.2		
ポリオキシシンAL乳剤 1000	4.6	1.2	49.4	16.8	95.2	41.5		
サンヨール乳剤 500	1.4	0.0	56.6	22.0	98.1	63.2		
ミルカーブ液剤 2000	2.1	0.2	10.3	2.7	71.3	26.7		
無散布	52.3	39.8	68.3	45.6	95.8	66.9		

注 発病度の求め方は第3表の注に同じ。

水和剤1000倍液およびミルカーブ液剤 200 倍液をそれぞれ1株当たり 150 ml あて根部へ2回灌漑した。調査は最終灌漑の4, 11, 17および23日後に行なった。

その結果（第5表）、ミルカーブは調査期間中にはほとんど発病がみられなかったのに対して、ベンレートはいずれの調査時ともほとんど効果はみられなかった。なお、ミルカーブでは葉害がみられた。

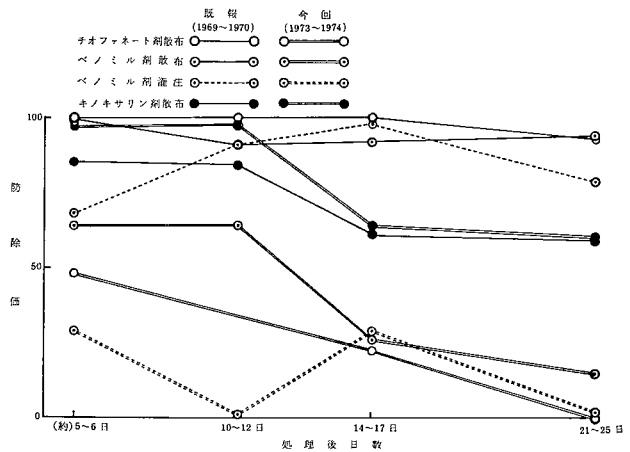
第5表 メロンにおける灌注効果[※] (1973)

調査項目 供試薬剤	灌注 4 日後		灌注 11 日後		灌注 17 日後		灌注 23 日後	
	病葉率	発病度	病葉率	発病度	病葉率	発病度	病葉率	発病度
ベンレート水和剤 1000 倍	51.2(%)	27.5	41.5(%)	30.3	51.7(%)	28.4	86.8(%)	59.8
ミルカーブ液 剤 200 倍	1.2	0.6	0.7	0.2	0	0	0.7	0.2
無 灌 注	45.0	38.8	41.7	27.4	61.4	40.2	89.6	60.3

※ 1 株当り 180 mℓ、発病度の求め方は第 3 表の注に同じ。

考 察

今回得られたチオファネート剤（トップジンおよびトップジンM各水和剤）およびベノミル剤（ベンレート水和剤）の、キュウリおよびメロンのうどんこ病に対する防除効果は、いずれの場合にもキノキサリン剤（モレスタン水和剤）に劣った。一方、過去において県内で実施されずで報告されている防除試験の結果（高知農技研，1969～1970；齊藤ら，1969，1970）を第 2 図でみると、1969～1970年頃における両剤の散布効果はいずれの調査時期においてもキノキサリン剤に優り、散布 21～25 日後でも防除価 90 以上で持続効果の長いことが大きな特徴の 1 つとなっていた。また、ベノミル剤を土壤に灌注した場合も散布処理と同様に効果は高く、処理後調査までの期間が短い（5～6 日）場合はキノキサリン剤にやや劣っているが、他の調査時期では同等あるいはそれ以上の効果がみられた。



第 2 図 既報の成績と今回の結果との防除価の比較[※]

※既報の数値は高知農技研（1969～1970）および齊藤ら（1969，1970）の成績より算出

$$\text{防除価} = \left(1 - \frac{\text{防除区の発病}}{\text{無防除区の発病}} \right) \times 100$$

ところが、第 2 図にまとめた今回の結果をみると、キノキサリン剤の場合は過去の結果とほぼ同様の傾向がみられたのに対して、チオファネート剤およびベノミル剤は散布 10～

12 日後は比較的高い効果が認められたが、14 日～17 日後にはほとんどあるいは全く効果が認められなくなった。また、ベノミル剤を土壤灌注した場合は更に効果が低く、いずれの調査時期も防除価 30 以下であった。いずれにしても、両剤の防除効果はキノキサリン剤にかなり劣り、とくに持続効果が非常に低下していること、土壤灌注による防除効果が全く期待できなくなっていることが過去の結果との比較から指摘できるように思われる。

さらに、こうした両剤の防除効果の低下が、今回試験を実施した伊野町および南国市の両地区でみられ、また、香我美町から採集した菌に対しても認められたことは、本現象が特定の地域に限られたものでなくかなり一般的な現象であることを示唆していると考えられる。また、キュウリおよびメロンのそれぞれ数品種で、品種間に若干の防除効果の違いはあるが、ほぼ同様の傾向がみられたこと、あるいは 25℃ のコイトロン内でもビニールハウス内でもみられた

ことは特定の作物、品種および温度条件下での限られた現象でないことをも示していると云えよう。

こうしたチオファネート剤およびベノミル剤の効力低減の原因の1つとしてSCHROEDERら(1969)はすでにウリ類のうどんこ病でベノミル剤耐性菌の出現を報告している。更にベノミル剤耐性菌はチオファネート剤に対して交叉抵抗を持つことが、*Botrytis cinerea* (BOLLENら, 1971)および*Penicillium* 属菌 (BOLLEN, 1971)で報告されている。今回みられたウリ類のうどんこ病に対するチオファネート剤およびベノミル剤の効果低減現象が温度、作物および品種に関係なくみられたこと、および現在のところ両薬剤についてのみ認められることなどは、本現象の原因も上記の報告と同様の両薬剤に交叉抵抗を持つ耐性菌の県内における存在を予想させるものであるが、今後の防除技術上からも重要な問題と考えられるので十分な原因の究明が急がれるところである。

摘 要

キュウリおよびメロンのうどんこ病に対するチオファネート剤(トップジンおよびトップジンM各水和剤)およびベノミル剤(ベンレート水和剤)の防除効果の再検討を行なったところ次の結果を得た。

1. 県内3地区(吾川郡伊野町、南国市および香美郡香我美町)のうどんこ病に対する両剤の防除効果は低く、キノキサリン剤(モレスタン水和剤)に劣った。
2. キュウリおよびメロンの数品種における圃場試験(ビニールハウス)および25℃コイトロン内における試験ともに両剤の防除効果は低く、キノキサリン剤に劣った。
3. 両剤は過去(1969~1970の既報の成績)においてキノキサリン剤に優っていたが、今回の結果は明らかな防除効果の減退傾向がみられ、その特徴として効果の持続期間が短くなっていること、および土壌灌注による効果が全く期待できなくなっていることが指摘できる。
4. 本現象の原因として、県内における両薬剤耐性菌の存在が予想される。

文 献

- BOLLEN, G. J. (1971): *Neth. J. Pl. Path.*, 77: 187~193.
BOLLEN, G. J. & G. SCHOLTEN (1971): *Neth. J. Pl. Path.*, 77: 83~90.
高知農技研(1969~1970): 病害試験成績書(とう写)
齊藤正・山本磐(1969): 日植物防委託試験成績書(とう写)
齊藤正・山本磐(1970): 四国植防, 5: 89~95.
SCHROEDER, W. T. & R. PROVVIDENTI (1969): *Plant Disease Repr.*, 53(4): 271-275

(1974年3月27日受領)