

カスガマイシンのトマト葉かび病防除効果とその解析

山 本 勉・川 尻 啓 介

I ま え が き

カスガマイシンはいもち病防除剤カスミンの主剤として現在広く用いられているが、その卓越した防除効果の一部が本剤の強い浸透・移行性にもとづく治療的な効果によることは周知のとおりである。

筆者らはこうした強い治療的な性格をもつカスガマイシン剤を、いもち病に劣らずまん延力の激しい野菜病害の防除に適用しうるか否かを、さきにトマト葉かび病および疫病について予備的に検討したところ、葉かび病に対して特に顕著な効果を示したので、その効果をさらに確認するとともに防除機作の解析を試みた。ここにその結果を報告する。

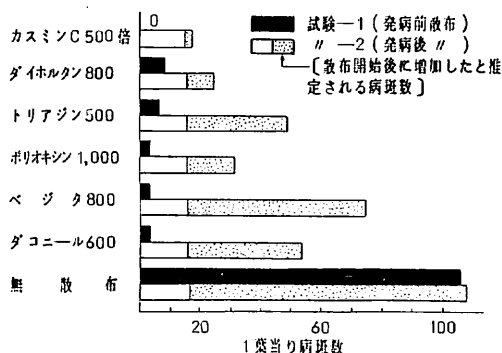
II ほ場における防除効果

総合的な防除効果を知るためにビニールハウスまたは露地栽培のトマトで発病前あるいは発病後に薬剤を散布してその効果を検討した。

試験-1（発病前の散布）：露地栽培したトマト世界一を供試し、6月29日、7月4日、同11日の3回、 α 当り15ℓの割合で散布した。試験は各区3.6㎡、3区制とした。用いたカスミンCはカスガマイシン3.0%とキャブタン30.0%の混合水和剤である。

病菌は第1回散布当日の散布後に病葉を支柱に吊して接種した。発病調査は7月14日に各区5株、各株の第2果房の上4葉について病斑数をかぞえた。

結果は第1図に示すとおりで、予防的な効果はいずれの薬剤にも強くあらわれよく発病を抑えているが、とくにカスミンC散布区では発病を全く認めず完全な防除効果を示した。



第1図 発病前、後散布における葉かび病防除効果

このようなカスミンCの効果は、後の試験-4の結果（第2図）にも示されているが、第1表からみても明らかのように、その効果はカスミン単剤（カスガマイシン2.0%）の効果とほとんど変わらないのでキャブタン剤の影響を考慮する必要はないと考えられる。もちろんキャブタン剤も単用すると葉かび病に対してある程度有効であるが、カスガマイシンの予防、治療散布の効果は著しく大きいので、これとの混用ではキャブタンの効果はかくされてしまうようで、むしろキャブタンは疫病その他葉かび病以外の病害に対するある程度の防除や葉かび病菌の耐性菌出現抑制に役立つのではないかと推察される。

第1表 カスミンC、カスミン水和剤の効果の比較

薬剤	稀釈倍数	濃度	I	II	III	IV	平均
カスミンC	1,000倍	キャブタン 300 ppm カスガマイシン 30 ppm	4.7	7.1	8.4	5.9	6.5
カスミン水和剤	1,000	カスガマイシン 20 ppm オゾンサイド 1,000 ppm	8.2	6.9	9.3	5.3	7.4
オゾンサイド	500		18.1	17.5	12.4	12.9	15.2
無散布			38.6	31.8	31.0	34.0	33.9

(注)：数字は1葉当りの病斑数を示す。下葉2〜3枚に1葉当り平均7個の病斑をみとめてから散布を開始した。

試験-2（発病後散布の効果）：6月6日にビニールハウス（完全開放）に定植した葉かび罹病性品種福寿2号を用い、これに薬剤散布前の6月16日から28日までに数回、散布後当日に1回、孢子懸濁液を噴霧し、あるいは病葉を支柱に吊して病菌の接種を行なった。薬剤散布ははじめの接種によって数日前から発病のみえはじめた6月29日とその後7月4日の2回、肩掛噴霧機で α 当り約15ℓの薬量を散布した。試験規模は1区3㎡、10株、2区制とした。

発病調査は7月10日に各区5株、各株所定の4葉合計20葉の病斑数をかぞえた。

結果はすでに示した第1図のとおりで、カスミンCの効果が特にすぐれ、これにつぐポリオキシ、トリアジンなどとの効果差はかなり大きい。

なお一般に言われている葉かび病の潜伏期間からすれば薬剤散布から調査までの期間がやや短い、この試験ではトマトがいく分軟弱気味に生育していたために潜伏期間はかなり短縮されたので調査時期が早すぎたとは思われない。

試験-3（発病前、後の散布時期と散布間隔）：4月

9日にビニールハウス内に定植したトマト福寿2号を供試した。試験区は1区3㎡、2区制としたが、対照のマンネブ剤散布区のみは区数の関係から1区制とした。散布の時期は、1)発病前の10日毎散布；4月18日、28日、5月8日、18日、2)同20日毎散布；4月18日、5月8日、3)発病後10日毎散布；5月8日18日とし、a当り約15ℓを肩掛噴霧機で散布した。第1回散布時には調査対象外の下葉に僅かに病斑を認める程度であったが、その後環境条件が発病に好適したために病勢は急にすすんだ。そして発病後散布区の散布開始時には調査対象予定葉に1葉当たり平均70個の病斑がみられた。

発病が多かったので調査は5月23日に下から10葉ないし14葉の計5葉につき、各区5株、計25葉の中央部2小葉の病斑数をかぞえ、これを複葉当りに換算表示した。

結果は第2表にみるとおりで、発病前から予防的に10日毎に散布した場合の効果はマンネブ剤と同様きわめて高かった。しかし20日毎になると、この場合マンネブ剤区を欠くのでそれとの比較はできないが防除効果は10日毎散布に比してかなり低下した。一方相当発病してから後に10日毎に散布をはじめた場合の効果を見ると、この場合もカスミンCの効果は顕著で、散布後に増加したとみられる病斑はごく少なかった。これにひきかえ予防散布で防除効果の高かったマンネブ剤は多数の病斑をかぞえ、両者間の効果に大きなひきを生じた。

第2表 散布時期および間隔と防除効果

散布時期	薬剤	散布回数	散布間隔	発病			収量(14葉)	
				I	II	平均	実収	標準
予防散布	カスミンC	1,000倍	10日ごと	1.5	3	2.5	11.8	1,125
	マンネブ剤	500	20日ごと	61.8	40.1	51.8	8.5	952
発病後散布	カスミンC	1,000	10日ごと	65.6 (0)	28.1 (18.1)	74.9 (6.9)	11.2	1,125
	マンネブ剤	500	10日ごと	188.4 (138.4)	188.4 (138.4)	188.4 (138.4)	10.4	1,170
無散布				248.9 (178.9)	229.5 (159.5)	255.1 (169.1)	5.2	485

(注) 発病調査の数字は中央2小葉の病斑数を示す。()内数字は散布開始後10日以上の経過した後の調査結果。収量は6月12日～24日の12日間の2区平均値、無散布区は発病6日後、これも収量に影響した。

葉害については、試験-1、-2ともにいずれの散布区にも認められなかったが、発病後散布区では病斑の黄変、褐変がおこり、そのため発病の著しい下葉では黄化が目立ち、これらの下葉は無防除区のそれより枯れ上りがやや早まる傾向がみられた。

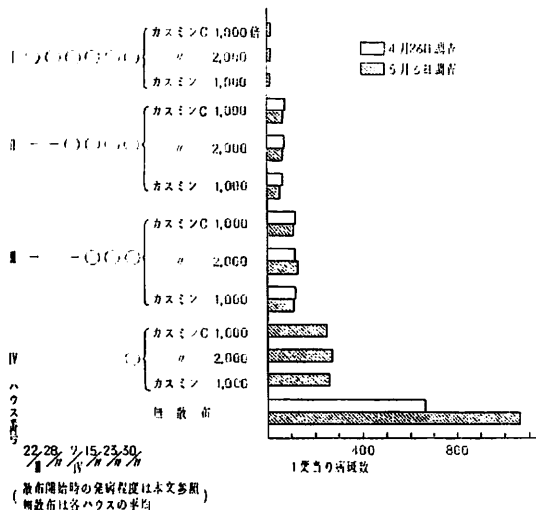
試験-4(薬剤散布開始時期と防除効果)：カスミンCおよびカスミン単剤の葉かび病まん延阻止力強いことはこれまでの試験で明らかであるが、病勢がどの程度まで進行してもその後のまん延を阻止しうるかを濃度との関係も含めて検討した。

試験の方法は3.5×4.4m(15.4㎡)、高さ2.4m(25.9㎡)のカマボコ型小型ハウスを利用し、2月2

日に定植した福寿2号トマトを供用した。供試薬剤、散布時期は第2図に示したとおりで、散布はa当り約20ℓを肩掛噴霧機で散布した。第I～IVハウスの散布開始時における調査対象予定葉平均1葉当り病斑数はそれぞれ5、70、120、250個程度で一般には考えられないような激発時についても試験した。

発病調査は4月26日と5月6日の2回、各区5株、各株の下から10葉～14葉の5葉について病斑数をしらべた。

その結果をみると第2図のとおりで、無防除ハウスでは病斑数の著しい増加をみているにもかかわらず、防除ハウスでは少発生の場合はもとより激発の場合でも初回散布の時点で病勢は停滞し、その後の進展はほとんどみられず強いまん延阻止力を示している。そしてこの効果は2,000倍濃度においても1,000倍の場合と変わらず両濃度間の差はほとんど認められなかった。



第2図 防除開始の時期と効果

またカスミン1,000倍液の濃度はカスミンC1,000倍液より低いにもかかわらず防除効果はほとんど同じであったが、このことはカスミンCの効果はキャプタンによるものではなくカスガマイシンによることを示すと同時に、前記したカスミンC1,000、2,000倍液とも効果差のないことから、カスガマイシンは少なくとも15ppm以上の濃度であれば葉かび病防除に対してじゅうぶん実用しうることを示すものであろう。

なお、第III、IVハウスでの発病程度にかなり上位葉まで激発すると、さきにも述べたように薬剤散布によって病斑の黄化、褐変がおこるため株全体の黄変が目立ち、下葉は早期に枯れ上がった。

Ⅲ 防除効果の解析

ほ場における薬剤の効果はこれをこまかくみると胞子発芽、侵入、菌糸の組織内発育、胞子形成などそれぞれに対する阻止作用の総合された結果であって、カスガマイシンのこうした発生要因に対する効果は、いもち病防除に対してはすでに明らかにされている。トマトの葉かび病防除に対する本剤の効果も前述の試験結果から予防、治療効果などの面ですぐれていることはうかがうことができるが、他剤に卓抜した総合的な防除効果がどのような特性にもとづくものか、その効果を解析検討した。

1 予防散布の効果とその持続性

直径15cmの素焼鉢に育成し本葉が7～8葉に達した福寿2号に、葉かび病菌を接種する10日、5日、1日前および接種当日に薬剤を散布した。病菌の接種は8月26日に罹病葉を被接種葉上で軽くはたいて行なった。

発病調査は9月14日に、株当たり（全葉）の病斑数をかぞえた。

第3表 予防散布の効果とその持続性

薬 剤	稀釈倍数	薬 剤 散 布 時 期			
		接種当日	1日前	5日前	10日前
カスミンC水和剤	500倍	0	0	0.7	14.0
ポリオキシン //	1,000	0	0	13.5	40.0
トリアジン //	500	0	0	4.5	30.0
無 散 布		160.6			

(注)：数字は株当たりの病斑数（7株の平均値）を示す。

調査結果は第3表にかかげたように、カスミンCのみでなく、供試したポリオキシン、トリアジンともに高い予防効果を示したが、薬効の持続性においてはカスミンCが最もすぐれ、散布を行なって5日間はほとんど発病を許さず、接種10日前の散布においても他剤をしのぎ無散布の $\frac{1}{10}$ 以下の発病に止まった。

2 治療的效果（菌糸発育阻止作用）

試験の方法は直径15cmの素焼鉢に福寿2号トマトを植え、7～8葉に生育してから供試した。すなわち、2月5日に罹病葉をはたいて、葉かび病菌の接種を行ってから1日、3日、5日、9日および12日後に株当たり15ℓ程度薬剤を散布して病菌侵入後発病までの潜伏期間中における組織内菌糸の発育阻止力をみた。なおこの試験では最後の散布日には一部に発病をはじめていた。

発病調査は2月29日に、各株について5葉の病斑数をかぞえた。

調査結果は第4表にみるとおりで、カスミンCはポリオキシンとともに、組織内に侵入した菌糸の進展をよく抑え、9日後においても発病を許さなかった。接種後12日の散布区で僅かながら発病を認めているが、これは早いものの発病あるいは、発病ごく初期の病斑が薬剤散布によって明瞭となったもののようである。

この場合カスミンCのみを用いた試験であるがキャブタンは予防効果が主とみられるのでこの治療効果はカスガマイシンによるものと考えてよからう。

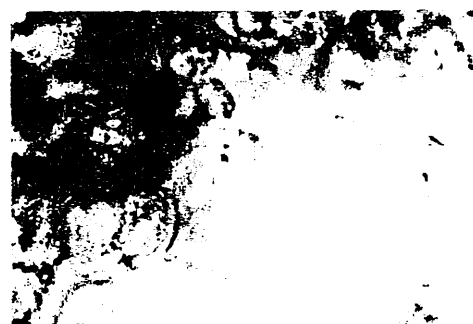
第4表 治療的效果

薬 剤	濃 度	薬 剤 散 布 時 期					
		接種 1日後	3日後	5日後	7日後	9日後	12日後
カスミンC水和剤	500倍	0	0	0	0	0	2.6
ポリオキシン //	1,000	0	0	0	0	0.5	4.7
トリアジン //	500	0	0	0	2.3	7.7	13.7
無 散 布		16.6					

(注)：数字は1葉当たりの病斑数（5株平均値）を示す。



無 散 布



カスミンC散布
(結節状の菌糸が多くみられる)

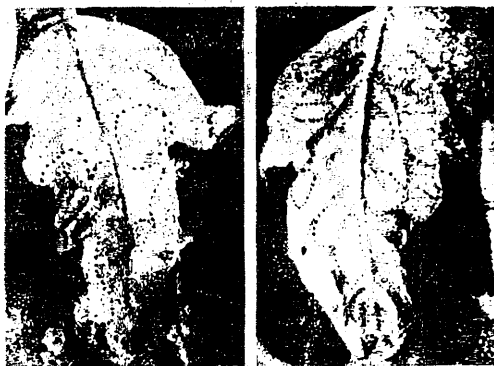
第3図 カスミンCを散布したトマト葉身組織内の葉かび病菌菌糸の形状

3 伝播防止効果（胞子形成阻止作用）

カスガマイシンの散布によって葉かび病病斑が黄化あるいは褐変することはすでに述べたが、病斑上における胞子の形成もまた著しく抑制され、既成の胞子は薬剤散布後ほとんど脱落することをこれまでの試験で観察したのでこれについて改めて検討した。

試験方法はこれまでの試験と同様7～8葉に生育した鉢植の福寿2号を供用した。すなわちこれらの株に発生した病斑上の胞子をエアコンプレッサーに連結したアト

マイザーを用いて除去し、各薬剤を葉の表面のみまたは裏面のみに散布した。そして翌日から6日後まで毎日各区から任意の病斑を探りその表裏（表面には肉眼的にはみられなかったが）に形成された胞子を、展着剤を加えた水中に絵筆で洗いおとし、所定量の懸濁液を検鏡して胞子数をかぞえ、病斑 mm^2 当りに換算して表示した。調査に先立ってかぞえた際の無散布の胞子数が mm^2 当り平均約3,500個であったので、経時的に調査の途中で胞子数が3,000以上となった場合には復元したものととしてその後の検鏡は行なわなかった。



無散布 カスミン水和剤 20ppm 散布
(破線は病斑部を示す。無散布病斑の着色は分生胞子形成のためである。Ⅱ、試験-4の材料を写す。)

第4図 カスミンの胞子形成阻止作用

第5表 胞子形成阻止効果

薬 剤	稀 釈 倍 数	葉 表 面 散 布					
		1 日	2 日	3 日	4 日	5 日	6 日後
カスミンC 水和剤	500倍	0	0	0	0	0	0
ポリオキシシン //	1,000	0	121	374	2,338	3,489	
トリアジン //	500	350	719	1,649	3,407		
マンネブグアイセン //	500	161	715	3,470			
ダコニール //	500	218	237	1,689	3,475		
無 散 布		416	899	3,561			

薬 剤	稀 釈 倍 数	葉 裏 面 散 布					
		1 日	2 日	3 日	4 日	5 日	6 日後
カスミンC 水和剤	500倍	0	0	0	0	0	0
ポリオキシシン //	1,000	0	0	0	0	0	0
トリアジン //	500	316	685	1,452	3,422		
マンネブグアイセン //	500	43	144	295	945	2,136	3,449
ダコニール //	500	172	207	234	1,229	3,414	
無 散 布		416	899	3,561			

(注) mm^2 当りに換算した胞子数、3,000以上の胞子数に達した場合はその後の調査を打ち切った。

結果は第5表にみるとおりで、カスミンCおよびポリオキシシンを除く他の薬剤は散布翌日から薬剤散布面の表裏にかかわらず胞子の形成がみえはじめたが、両剤の場合は胞子が主に形成される葉裏のみからの散布では6日後に至っても形成されず、葉表のみからの散布ではポリ

オキシシンでは2日目から形成されはじめたが、カスミンCでは6日目でも全く形成されず、他剤とかけはなれた強い阻止作用を示した。

この試験ではカスミン単剤との比較は行なわなかったが、第4図にもみえるようにカスミン単剤のみを発病後に散布した場合でも胞子の形成がカスミンC散布区と同様に強く阻止されることを認めているのでこの場合の形成阻止もカスガマイシンの作用にもとづくものとみてよからう。

4 間接的効果（植物体内への浸透、吸収、移行作用）

前試験で葉表面のみに散布した薬剤が、葉裏面における胞子形成を著しく抑制していることは本剤がトマト植物体内へ浸透移行することを明らかに示唆するものと推察したのでこの試験を行なった。

試験-1（部位別処理の効果）

試験方法は径15cmの素焼鉢に栽植、5葉期に達した福寿2号トマトを用いた。薬剤はカスミンCおよびカスミン水和剤の各1,000倍液を供試し、灌注は鉢当たり200mlとし、葉の処理は下より3枚目の1葉を葉液に浸した。また茎の処理は茎全体に絵筆で塗布した。処理は2回とし、第1回は3月25日に行ない、その後発病ハウス内に運んで自然接種し、病斑の見えはじめた4月3日に第2回目の処理を行なった。

発病調査は4月10日に葉身処理では処理葉の上、下各2葉にわけて、その他の処理では5葉の病斑数をかぞえ1葉当りに換算した。

結果は第6表に示したように本剤の植物体内への浸透移行性は強く、特に灌注ではよく発病を抑え、中央1葉のみの処理あるいは葉液の茎塗布でも無処理に比し明らかに発病が少なかった。

第6表 トマト体内浸透移行による
防除効果

薬 剤		カスミンC水和剤			カスミン水和剤		
処理部位	区	I	II	平均	I	II	平均
葉 身 (浸漬)	上葉	22.7	16.3	19.5	8.3	23.3	15.8
	下葉	7.0	7.0	7.0	0.1	3.0	1.6
	平均	14.8	11.7	13.3	4.2	13.2	8.7
茎 (塗布)		6.6	27.8	17.2	14.8	4.6	9.7
根 (灌注)		0.2	0.6	0.4	0	0.8	0.4
無 処 理		23.4	23.8	23.6			

(注) 葉身の上葉、下葉は処理葉を中心としての発病を示す。根部処理では下葉が黄化し病斑に明りょうを欠く。葉身処理の上、下葉の対照となる無処理の発病は上葉16.3、下葉2.4個の病斑数であった。

葉身処理の場合、処理葉の上位葉より下位葉に発病が少なく、その差は顕著で、この傾向はカスミンC、カスミン処理区も同じであるが、無処理区の発病傾向はむしろこれとは、逆に下葉に多いところから、従来の常識には反するが薬剤の移行が下位葉により多かったことを示

すものではないかと推察されるが、この点についてはなお検討を要する。

試験-2 (根部薬液浸漬の効果)

直径10cmのポリ鉢に5葉期に生育したトマト福寿2号を用いた。すなわち、これらのトマト株を鉢からしずかに取り出し、そのままカスミンCの500、1,000、2,000倍液に6時間および24時間浸漬した。処理終了後は再び鉢植したが6時間浸漬区ではもとの床土の多くを植えたのに対し、24時間浸漬区では床土のほとんどがくずれ、大部分を洗い去ったかたちとなった。各処理には7鉢をあて、処理して再び鉢植した株は発病したハウス内に搬入して自然感染にまかせたが、念のため7日後の4月20日に病葉を軽くはたいて接種した。

調査は発病斑が多かったの上位3葉の各葉の中央2小葉、計6小葉について5月8日に病斑数をかぞえた。

調査の結果は第7表に示すとおりで、さきに述べたように、6時間、24時間処理の間には試験方法の上で、結果的にかなりの差を生じた。そのため床土もじゅうぶんついたまま植えた6時間浸漬区の発病が、薬液濃度の高い場合ことに、床土の多くが除かれた24時間浸漬区より発病が明らかに少なく、予想とは逆の結果を示したが、これは6時間処理区で薬液を含んだ多くの床土とともに植えたことが原因とみられ、処理1～2日後より見えたはじめた黄変も6時間処理区でより目立った。こうした下葉の黄変は10～12日後には回復にむかい、20日をすぎると目立たなくなった。これらよりみてカスミンCが浸透、吸収による高い発病阻止効果をもつことは明らかであるが、すでに試験-1で述べたようにカスミン単剤の浸透、移行による効果がカスミンCのそれと変わらないこと、またキャプタンの性質からみて浸透、吸収による効果はさほど強くないと考えられることなどからこの場合の効果もカスガイシンがその主力をなしているとみてよからう。

第7表 浸漬処理による防除効果

薬 剤	希釈倍数	発 病		薬 害	
		6時間	24時間	6時間	24時間
カスミンC水和剤	500倍	8.2	44.1	++	+
〃	1,000	29.1	46.8	++	+
〃	2,000	60.9	52.8	+	+
無 処 理		246.3		++	+

(注)：数字は複葉の中央平均2小葉当りの病斑数、7株平均値。
薬害は下葉につく、はげしい場合は株全体が黄変した。

試験-3 (ハウス栽培における灌漑の効果)

15m²の小型ビニールハウスに、4月12日に定植した福寿2号トマトを供試した。カスミンCは500、1,000、2,000倍液として、株当たり1ℓを灌漑し、対照にはカスミンC 1,000倍液およびマンネブダイセン500倍液をα当り20ℓを散布した。灌漑および散

布の時期は4月18日、5月3日、18日、6月1日、21日の5回とした。

発病調査は6月12日に各区5株について各株の下から9～13枚の5葉の中央2小葉の病斑数をかぞえた。また収量に及ぼす生理的な影響をみるために6月14日から7月8日までの25日間の株当りの収量を調査した。

結果は第8表のとおりで、灌漑区の発病は無処理区のそれに比較して明らかに少ない。

第8表 灌漑による防除効果

薬 剤	希釈倍数	処理	発 病				収量 (株当り)	
			I	II	III	平均	果実数	果実重
カスミンC水和剤	500倍	灌漑	53.9	43.2	27.7	40.6	11.3	1,447g
〃	1,000	〃	61.4	53.8	62.2	59.1	11.9	1,553
〃	2,000	〃	48.5	56.0	105.0	69.8	11.8	1,497
〃	1,000	散布	1.1	0.4	0.9	0.8	12.3	1,683
マンネブダイセン	500	〃	10.1	7.1	8.9	8.7	13.1	1,640
無 処 理			98.9	161.4	133.1	131.1	11.3	1,420

(注)：発病の数字は複葉の中央2小葉の病斑数。収量は6月14日から7月8日までの25日間に収穫した数字。

しかし、散布区の発病にくらべるとかなり多く、根全体の浸漬処理の試験あるいは根全体に灌漑薬液がゆきわたるような鉢植の場合には及ばなかった。一方灌漑による下葉の黄変はほとんど観察されなかった。灌漑量は株当たり1ℓでかなり多かったにもかかわらず防除効果が散布に比較して的確をかいいたことは、作物が収穫の盛期にありよく生育していたために薬剤の作用が一部の根に限られたためと考察され、生育時期による灌漑防除の限界を示すものといえよう。

収量調査の結果は灌漑区が平均して散布区の10%程度の減収となっているが、発病もかなり多いので発病によるものか、薬害的な影響によるものかは明らかでない。散布した場合の収量は発病程度に大差ないマンネブダイセン散布区よりむしろ高目であるところからみて肉眼的には観察されない薬害的な影響はないものと推察される。

IV トマト品種に対する薬害の検定

これまで供試してきた福寿2号、世界一などの品種では、灌漑処理を除いては薬害は観察されていないが、このほかの品種においても同様に薬害の懸念がないか否かを検討した。

すなわち、径15cmの素焼鉢で6～7葉期まで育てた下記の9品種にカスミンCの500、1,500倍液を4月18日および同24日、同30日の3回、この生育に対してはかなり多量のα当り20ℓを散布した。

供試品種：福寿2号、大型福寿、米寿、宝冠1号、同2号、はごろも、東光、強力玉光、高知ファースト

観察は初回散布後から最終散布後約2週間にわたったが、下葉や葉縁の黄化、生育抑制、その他薬害とみられる徴候はいずれの品種にも認められなかった。

V 考 察

カスガマイシンあるいはそれと他剤との混合剤がトマト葉かび病の防除に対してきわめて顕著な効果を示すことは本成績の他に東京¹³⁾、山梨¹⁷⁾、静岡¹²⁾、などの各農試においても明らかにされている。

本試験で主に供用したカスミンCは、カスガマイシン3.0%とキャプタン3.0.0%の混合剤であるが、第1、6表、第2図などからもみるようにカスガマイシン単剤とは効果差のないところからみて、キャプタン単剤を散布した場合にあらわれる効果(第1表)はカスガマイシンの強い効果にかくされてしまうものとみられ、カスミンCを主として用いた本試験の効果もそのほとんどがカスガマイシンの作用とみなされた。

カスガマイシンのほ場における卓越した効果は、予防的散布でも従来のマンネブダイセン、トリアジンなどと同様、あるいはこれらにまさるが、特に組織内における菌糸発育阻止作用、胞子形成阻止作用などにもとづく、治療的な効果、伝播防止的な効果が強く、従来の薬剤では防除が困難であった発病後の散布で顕著な効果を発揮した。すなわち病原菌が寄主体内に侵入した後カスガマイシンを散布すると、潜伏期間の後半においても、組織内の菌糸は写真にみるように結節状となり発育を抑制された。またすでに発病したものでは病斑が明瞭となり黄化または褐変し、小管¹⁸⁾も菌叢消失として認めているように既成の分生胞子は脱落し、その後の形成は実験的には少なくとも6日間は全く認められず、経験的な観察では下位葉はもとより、上、中位葉においても長期にわたって形成を阻止されるようであった。

抗生物質が植物体内を浸透、移行することはcycloheximideについてはWallen¹⁴⁾、¹⁵⁾らが、streptomycinについては日高²⁾、Ogawa⁹⁾、Sabet¹⁰⁾が、またblasticidin, Antimycin A, blastmycin, blasticidin A, 同Bについては見里⁷⁾、⁸⁾、福永¹⁾が報告し、その他の抗生物質についても数多く報告されている。

カスガマイシンに関しては、いもち病を対象とした稲体内への浸透、吸収、移行について石山³⁾、⁴⁾、⁵⁾、⁶⁾、佐藤¹¹⁾が詳細に報告しているが、トマト葉かび病に対するすぐれた防除効果も、主として本剤中のカスガマイシンの強い浸透、移行性にもとづくもののようで、茎、葉に対する薬液処理や土壌灌注による処理部位以外での顕著な発病阻止がこれを示している。

また、葉かび病菌胞子が主として形成される葉裏のみからの薬剤散布による胞子形成阻止力はポリオキシンも本剤も変わらず著しく強いが、葉表のみからの散布ではポリオキシンは葉裏のみから散布した場合ほどの強い阻止力を示さず、散布して2日目から胞子形成が認められたのに対して、カスガマイシン剤では葉表面からの散布と

全く同じように少なくとも6日間は完全に葉裏病斑上の胞子の形成を抑えた。ポリオキシンも従来の薬剤に比較するとほ場での防除効果は明らかに優るが、それにもかかわらずカスガマイシンになお及ばない理由の一つにはカスガマイシンとポリオキシンの間における浸透、移行性の強さ、あるいは体内における安定性に差があるためではないかと考察される。

このように本剤は浸透、移行性の強いことによる効果の高いことから、防除法の一つの形態として灌注による方法が考えられる。しかし、散布の場合ほどの効果を灌注に期待するためには、鉢植の場合のように根部のほとんどから薬剤が吸収されるような条件が必要であるが、反面このように根全体から多量のカスガマイシンが吸収されるような場合には効果は的確であるが、下葉を主とする株の黄化を伴うので灌注による防除の実用性は期待がうすいとみられる。

散布を行なった場合の葉害については、永沢¹³⁾は4～7日の散布間隔で7回連続散布した場合、葉の縁が黄化し軽い葉害を生じたことを報告、またハウスホマレを用いた山梨農試の試験結果では葉脈間に小斑点を僅かに生ずることを認めているがいずれの場合も軽いようであり、その他の試験では葉害は認められていない。

この試験においてもハウス、ガラス室などで行なった数多くの試験で葉害と認められる徴候はみられず、また福寿2号、東光、宝冠1号など9品種についても、500倍(60ppm)の濃度でも葉害はみられず、また収量への影響も1、2の試験の調査結果ではあったが認められなかった。

ただ、さきにも述べたように、本剤の散布によって、その強い治療的な性格にもとづくと思われる病斑の黄化あるいは褐変がおこり、そのため激しく発生した場合に散布すると発病の多い葉では黄化が目立ち、下葉では枯れ上がりの早まる傾向が観察された。しかし、一般の栽培では激発に至るまで放任することはまずないと考えられるし、たとえ激発した場合でも本剤の散布がもたらす下葉の枯れ上がりの早期化の影響よりも、強い発病阻止力による防除効果の方がはるかに大きいので、仮に防除がおくれて多発生した場合でも本剤を散布してその後のまん延をくい止めるのがはるかに得策と考えられる。

摘 要

この試験ではカスミンC(カスガマイシン3.0%、キャプタン3.0.0%)およびカスミン水和剤(カスガマイシン2.0%)のトマト葉かび病防除効果を明らかにし、その効果を解析的に検討した。

- 1 ほ場におけるカスガマイシン(15～60ppm液)の総合的な防除効果は顕著でことに発病後に散布した場合にはこれにおよぶ薬剤はみられなかった。
- 2 予防効果はポリオキシン、トリアジンにまさり、接

種5日前の散布ではほとんど発病せず、10日前のそれでも無散布区の $1/10$ 、トリアジン散布区の $1/2$ の発病に止まった。

3 寄主体内に侵入した葉かび病菌菌糸の組織内発育に対する阻止作用は強く、潜伏期間の後半(接種9~12日後)に散布してもよく発病を抑えた。

4 本剤の散布によって既生の胞子は脱落し、その後の形成も強く抑制されたが、葉表面のみから散布した場合でも少なくとも6日間は葉裏面病斑上の胞子形成は全く認められなかった。

5 茎、葉への薬液塗布または浸漬、株元への土壌灌注、根部浸漬などの方法でしらべた結果では、本剤はトマト体内への強い吸収、浸透移行性による防除効果を示した。

6 本剤(15~60ppm液)を茎葉に散布した場合、健全葉、少発生の病葉、潜伏葉には薬害は認められなかった。ただ、病斑は本剤の散布によって黄化、時にはさらに褐変するために激発葉では黄化が目立つようになり、下葉では枯れ上がりの早まる傾向が観察された。

また、鉢植トマトに対する土壌灌注や根部の薬液浸漬(6~24時間)では下葉黄化がみられたが後には回復した。

引用文献

- 1) 福永一夫, 見里朝正, 浅川 勝(1968): 抗生物質の農薬への応用。農技研報告C, (22), 53~60
- 2) 日高 醇, 村野久富(1959): 植物におけるストレプトマイシンに関する研究。第5報, アイソトープ S^{35} を用いた硫酸ストレプトマイシンの吸収と植物体内における動静。日植病報23(4), 161~174
- 3) Ishiyama T. et al(1965): Studies on the preventive effect of Kasugamycin on rice blast. Jour. Antibiotics, Ser. A 18(13), 115~119
- 4) 石山哲爾, 岡本 弘, 佐藤克己, 中村 敬, 中村 勝(1965): カスガマイシン(KSM)のいもち病防除に関する研究。2. いもち病防除作用からみたKSMのイネ葉身内移行。日植病報30(2), 111
- 5) ———, ———, ———, 中村 勝(1965): カスガマイシン(KSM)のいもち病防除効果に関する研究。3. KSMのイネ根部施与によるいもち病防除効果。日植病報30(2), 111
- 6) ———, 佐藤克己, 中村 敬, 竹内富夫, 梅沢 浜夫(1967): ^{14}C 標識カスガマイシンのイネ体による吸収と移行。Jour. Antibiotics, Ser. B XX(5), 357~363
- 7) 見里朝正, 浅川 勝, 福永一夫(1958): 抗生物質の植物体内への浸透・吸収・移行。その2, 数種抗菌性抗生物質のソラマメおよびイネ苗中の上下への浸透・移行。日植病報23(4), 181~184
- 8) ———, 石井 至, 浅川 勝, 沖本陽一郎, 福永一夫(1959): 抗生物質による稲熱病防除に関する研究。その2, Blasticidin Sの葉稲熱病治療効果について。日植病報24(5), 302~306
- 9) Ogawa, J. M., A. H. McCain and D. H. Hall(1960): Streptomycin absorption in diseased and healthy hop tissues and its effect on the hop downy mildew organism and mildew development. Phytopathology 50(4), 287~280
- 10) Sabet, K. A. (1956): The effects of streptomycin and terramycin, singly and in combination, on the leaf blight diseases of maize caused by *Bacterium carotovorum* F. zeae sabet. Ann. Appl. Biol. 44(1), 152~160
- 11) 佐藤克己, 中村 敬, 中村 勝, 岡本 弘, 石山哲爾(1967): カスガマイシン(KSM)のいもち病防除効果と浸透移行。日植病報33(2), 116
- 12) 静岡農試(1967): カスミンCのトマト葉かび病に対する防除効果, 昭和43年度武田農薬技術資料14
- 13) 東京農試(1968): 昭和43年度委託試験成績集 565~566
- 14) Wallen, V. R. (1955): Control of stem rust of wheat with antibiotics. I. Green house and field tests. U.S. Dept. Agr. Plant disease Reporter 39(2), 124~127
- 15) ———, and R. L. Millar(1957): The systemic activity of cycloheximide in wheat seedlings. Phytopathology 47(5), 291~294
- 16) 山本 勉, 川尻啓介(1968) カスガマイシンのトマト葉かび病防除効果について。日植病報34(5), 392
- 17) 山梨農試(1967): カスミンCのトマト葉かび病に対する防除効果。昭和43年度武田農薬技術資料 12~14
- 18) ———(1968): 昭和43年度委託試験成績集 568~569

Analytical Studies on the Effectiveness of Kasugamycin for Tomato Leaf Mold Control

Tsutomu Yamamoto and Keisuke Kawajiri

Summary

The authors studied analytically on the effectiveness of kasugamycin for tomato leaf mold control using kasumin C w. p. (kasugamycin 3.0%, captan 30.0%) and kasumin w. p. (kasugamycin 2.0%).

1. Kasugamycin (15-60 ppm solution) was highly effective for control of tomato leaf mold in the field. Especially, it was remarkably superior to the recommending concentration of any other chemicals when applied curatively in progress of the disease.
2. Kasugamycin was more effective than triazine or polyoxin when applied preventively before infection. According to the tests, 60 ppm solution of kasugamycin sprayed 5 days before inoculation prevents the disease incidence almost perfectly, and even the spray 10 days before inoculation reduced the disease incidence to one-tenth of non-sprayed, and to half of triazine.
3. The mycelial growth of the causal fungus in tomato leaf tissue was distinctly inhibited by kasugamycin spray. Even its curative application (15-60 ppm) at the later period of latent infection stage (9-12 days after inoculation) inhibited the emergence of lesions.
4. By kasugamycin application on diseased leaves, conidia which had already been formed on the lesions fell off, and thereafter new formation of conidia was also strikingly inhibited. Conidia formation on back side of the lesion of a leaf was inhibited at least for 6 days after the spray, even by the spray on the upside of the leaf alone.
5. Various tests such as local painting of kasugamycin solution on a leaf or stem, root dipping and soil application made it clear that kasugamycin not only easily permeates through epidermis and translocates in plant tissue, but also is absorbed by roots.
6. No phytotoxicity was observed on healthy, latent-infected or slightly attacked leaves, even with the spray of 15-60 ppm solution of kasugamycin. However, the lesions applied with kasugamycin changed to yellow or further brown in color according to the conditions. Accompanying it, heavily attacked leaves changed to yellow, especially the lower leaves weakened by heavy attack of the disease were liable to die earlier.

Soil application for potted tomato plants or root dipping (6-24 hours) in the solution was apt to induce yellowing of the lower leaves, but they recovered afterwards.