

トマト斑点細菌病に対する薬剤防除

金 磯 泰 雄

(徳島県脇町病害虫防除所)

緒 言

トマト斑点細菌病の発病蔓延に、現地慣行の合掌支柱栽培や簡易雨除け栽培(レインコート方式、通称カサ型)等栽培条件が大きく関係していることは既に報告した(金磯・酒井, 1986; 金磯・須藤, 1987; 金磯・貞野, 1988)。現実には、本病の蔓延が著しい露地栽培が続けられ、発病抑制効果の高い雨除け栽培面積が減少している。したがって、定植以後の本病に対する薬剤防除対策はなお重要で、検討が必要と考えられる。

トマト斑点細菌病に対する薬剤防除に関する試験は極めて少ない。今村・中村(1963)、重松ら(1966)は、発生初期または発生前期ではストレプトマイシン剤の効果が高いことを報告した。また、重松ら(1966)は疫病等他病害を含めると銅剤との混合剤が有効としている。筆者は農業試験場および脇町病害虫防除所で1983年から薬剤による防除試験を実施し、一応の成果を得たのでここに報告する。

本試験の遂行にあたり、農業環境技術研究所西山幸司博士にはトマト斑点細菌病菌NIAS 1256菌株を分譲していただいた。また現地試験では美馬郡脇町平帽子 藤川善平氏に種々ご協力いただいた。ここに深謝する。

材 料 お よ び 方 法

1. 有効薬剤の検索

(1) 室内試験

1983年に徳島県立農業試験場のガラス室で実施した。

(試験1)

直径9cmのポリポットで4~5葉期(草丈25cm)に生育したトマト4品種、強力米寿、強力東光K、あづさ、瑞光102を供試した。6月3日に12薬剤をハンドスプレーで各薬剤につき5鉢ずつ散布した。散布量は葉の表裏が十分濡れる量とし、展着剤にはトクエース0.02%を加用した。6月4日と5日の2回、農業環境技術研究所より譲り受けたトマト斑点細菌病菌NIAS 1256菌株の細菌懸濁液をハンドスプレーで噴霧接種し、1週間温室に保った後、通常管理とした。6月30日に、薬剤散布時展開していた上位第1~3葉の小葉50葉を対象に病斑面積率を調査した。

(試験2)

直径12cmのポリポットで7~8葉期(草丈40cm)に生育した品種瑞光102を使用し、11薬剤を供試した。接種前散布区は6月29日に試験1と同様に薬剤散布し、翌30日にNIAS 1256菌を噴霧接種した。5日間温室に保った後、通常管理に戻した。接種後散布区は6月30日に細菌懸濁液を噴霧接種し、2日間

Chemical control of bacterial leaf spot of tomato.

By Yasuo KANAISO.

Proc. Assoc. Pl. Protec. Shikoku No. 24: 29~37(1989).

湿室に入れた。3日目に湿室外で乾かして薬剤散布し、薬液が十分乾いた後再び5日間湿室に入れ、その後は、通常管理に戻した。7月20日(10葉期)に薬剤散布時展開していた上位第4~8葉の小葉100葉を対象に病斑面積率を調査した。

(2) 圃場試験

(試験1)

1983年に現地脇町平帽子で実施した。品種・強力米寿を5月24日定植し、合掌支柱栽培した。10薬剤を9月14日(草丈1.8m)、30日、10月11日に肩掛噴霧機で10a当り300ℓ散布した。展着剤はトクエース0.02%を加用した。10月11日と21日の2回、各区5株の新葉の小葉100葉を対象に発病の有無と病斑面積率を調査した。

(試験2)

1984年に農試圃場で実施した。9cmのポリポットで育成した4~5葉期の品種・米寿の下葉2葉にNIAS1256菌を有傷接種し、5日間湿室に保った。発病を確認した6月3日に株間45cm、条間1mで定植し、合掌支柱栽培とした。6~7葉期(草丈30cm)の6月10日から1週間ごとに10薬剤を肩掛噴霧機で6回(6月17日、24日、7月1日、8日、15日)散布した。2区制(1区14株)で展着剤は、トクエース0.02%を加用した。7月8日及び7月22日の2回それぞれ下位から7~11葉、8~12葉の小葉100葉の発病の有無および病斑面積率を調査した。

2. 銅剤による防除試験

1988年に徳島県美馬郡脇町平帽子(標高約550m)で発生時期別の実施した。各試験における薬剤散布間隔は5日または10日とした。10a当りの散布量はトマトの生育程度により異なるが、75~400ℓとした。

(1) 初発前からの防除

5月31日定植の品種・パレス(合掌支柱栽培、条間1m、株間45cm)を供試し、銅・カスガマイシン水和剤または銅水和剤(水酸化第二銅)の1,000倍液を肩掛噴霧機で散布した。散布月日は、5日間隔6回散布区では6月10日(6~7葉期、草丈25cm)、17日、22日、27日、7月2日、7日、10日間隔3回散布区では6月10日、22日、7月2日とした。2区制(1区6㎡、14株)で、展着剤はクミテン0.02%を加用した。7月7日と22日に、下位からそれぞれ5~8葉、8~12葉の小葉100について、発病の有無、病斑面積率を調査した。

(2) 初発時からの防除

一部の株の下葉で発病が認められた6月17日(10株中1~2株が発病、7~8葉期、草丈30cm)から(1)で用いた両薬剤の散布を開始した。その後、5日間隔6回散布区では6月22日、27日、7月2日、7日、12日、また10日間隔3回散布区では6月27日、7月7日にそれぞれ散布した。7月7日と7月22日の2回、(1)と同様に調査した。

(3) 初発後からの防除

ほとんどの株の下葉で病斑が見え、一部は下位3~4葉まで発病が認められた6月27日から5日間隔5回散布区では7月2日、7日、12日、18日、10日間隔3回散布区では7月7日、18日にそれぞれ散布した。散布方法は前記の(1)、(2)と同じであった。調査は7月12日と22日に下位から7~10葉、8~12葉の小葉100葉について、同様に調査した。なお、(4)の試験のため5日間隔散布区では7月22日にも散布した。

(4) 前期防除の効果

上記(1)、(2)、(3)の試験で銅・カスガマイシン水和剤を5日間隔で散布した区を、それぞれ初発前からの防除区、初発時からの防除区、初発後からの防除区、無処理区を前期無防除区として、9月30日まで7~10日ごとに発病葉位の推移を調べた。調査は各区12株ずつ行った。なお、7月27日から現地慣行の薬剤散布を各区に共通して行った。すなわち、銅水和剤(塩基性硫酸銅)500倍を7月27日、8月14日、

9月1日に、またマンゼブ水和剤500倍を8月3日、24日に、動力噴霧機を用いて10a当り300ℓを散布した。展着剤はクミテン0.02%を加用した。

(5) 下葉への散布試験

下葉だけに散布した場合の防除効果を調べるため、銅水和剤(水酸化第二銅)1,000倍液を地面から50cmの高さ(第9~10葉)まで散布した区、株全体に散布した区、無処理区を設けた。上記(1)~(4)と同じ圃場で品種・米寿を用い、初発前からの散布と初発時からの散布をそれぞれ(1)、(2)と同様に行った。調査方法も(1)に準じた。

結果および考察

1. 有効薬剤の検索

(1) 室内試験

4品種を供試して12薬剤の接種前散布効果を検討した結果は第1表に示した。銅水和剤および銅を含む薬剤は、有機銅、無機銅ともに予防効果が高かった。特に、水酸化第二銅を成分とする銅水和剤や銅とストレプトマイシンの混合剤の効果が高かった。これに対してジチオカーバメート系およびストレプトマイシン単剤の効果は劣った。

第1表 トマト斑点細菌病に対する薬剤の接種前の散布効果(室内試験)

供 試 薬 剤	希釈倍数	品 種			
		米 寿	東 光	あ づ さ	瑞光102
有 機 銅 水 和 剤	500	7.6	12.9	3.6	9.4
銅・カスガマイシン	1,000	7.5	4.5	7.1	14.8
銅 水 和 剤 (塩基性塩化銅)	500	5.8	6.8	8.7	14.5
銅 " (塩基性硫酸銅)	500	12.6	7.9	8.7	21.1
銅 " (水酸化第二銅)	1,000	5.9	3.2	2.7	3.9
ジチアノン・銅水和剤	500	11.0	7.6	4.0	16.9
ポリカーバメート	500	11.4	9.1	12.1	21.1
マンゼブ	500	13.4	18.2	7.5	19.6
有機銅・マンゼブ	500	15.0	13.9	5.4	9.1
ストレプトマイシン	1,000	14.0	21.9	16.1	16.7
有機銅・ストレプトマイシン	1,000	5.8	8.6	6.1	10.3
銅・ストレプトマイシン	500	6.8	1.0	5.7	11.0
無 処 理	—	23.5	30.0	21.8	25.3

注) 表中の数字は病斑面積率

瑞光102を供試し、12薬剤の接種前後の散布効果を検討した結果は第2表に示した。接種前散布の防除効果は接種後散布より著しく高かった。すなわち、各薬剤とも接種前散布区の病斑面積率は接種後散布区の半分以下であった。特にストレプトマイシン剤の入っている薬剤の効果が高く、試験1(第1表)と異なりストレプトマイシン単剤の効果も顕著であった。また、各銅剤および試験1で効果のふれがみられたジチオカーバメート系剤にもかなりの予防効果が認められた。ジチオカーバメート系剤の予防効果については今村・中村(1963)も認めており、これと一致する。一方接種後散布区では病斑面積率が

第2表 トマト斑点細菌病に対する薬剤の接種前後の散布効果(室内試験)

供 試 薬 剤	希 積 倍 数	接種前散布	接種後散布
		倍	%
有 機 銅 水 和 剤	500	19.4	49.4
銅・カスガマイシン	1,000	18.8	41.9
銅 水 和 剤 (塩基性塩化銅)	500	16.0	36.7
銅 " (塩基性硫酸銅)	500	14.4	50.6
銅 " (水酸化第二銅)	1,000	15.3	44.5
ポリカーバメート 水 和 剤	500	11.4	44.2
マ ン ゼ ブ	500	12.5	41.7
有機銅・マンゼブ	500	8.8	35.0
ストレプトマイシン	1,000	7.5	35.8
有機銅・ストレプトマイシン	1,000	7.2	40.8
銅・ストレプトマイシン	500	5.7	31.7
無 処 理	—	63.2	78.3

注) 表中の数字は病斑面積率

いずれの薬剤でも大きく、防除効果はほとんど認められなかった。

これらのことからストレプトマイシンあるいは銅を含む薬剤の予防的な散布が本病の防除に期待できるものと推察された。

(2) 圃場試験

現地または農試で1983年、1984年に本病発生後に実施した試験結果は、第3表、第4表に示した。ストレプトマイシン単剤および銅との混合剤の防除効果が高く、他の銅あるいはジチオカーバメート系

第3表 トマト斑点細菌病に対する薬剤の防除効果(1)(現地圃場:1983)

供 試 薬 剤	希 積 倍 数	10月11日		10月21日	
		発病小葉率	病斑面積率	発病小葉率	病斑面積率
		倍	%	%	%
有 機 銅 水 和 剤	500	20.0	3.0	18.5	4.4
銅 水 和 剤 (塩基性塩化銅)	500	20.0	3.8	33.5	9.1
銅 " (塩基性硫酸銅)	500	28.5	7.2	31.5	9.6
銅 " (水酸化第二銅)	1,000	19.0	5.5	25.5	7.1
ポリカーバメート 水 和 剤	500	20.5	5.6	28.0	7.6
マ ン ゼ ブ	500	25.0	5.5	26.0	7.9
有機銅・マンゼブ	500	22.5	5.7	31.0	9.1
ストレプトマイシン	1,000	13.5	2.6	17.0	3.5
有機銅・ストレプトマイシン	1,000	9.5	1.4	12.5	2.6
銅・ストレプトマイシン	500	10.0	1.5	12.5	2.2
無 処 理	—	32.5	14.2	36.5	13.7

第4表 トマト斑点細菌病に対する薬剤の防除効果(2) (農試圃場: 1984)

供 試 薬 剤	希釈倍数	7月8日		7月22日	
		発病葉率	病斑面積率	発病葉率	病斑面積率
		%	%	%	%
有機銅水和剤	500倍	25.3	5.7	30.4	8.6
銅・カスガマイシン	1,000	24.8	6.3	32.1	10.7
銅水和剤 (塩基性塩化銅)	500	28.6	7.8	38.3	18.1
銅 " (塩基性硫酸銅)	500	33.8	14.4	40.2	19.2
銅 " (水酸化第二銅)	500	26.5	9.0	35.3	14.2
ポリカーバメート水和剤	500	30.2	11.1	32.6	12.3
マンゼブ	500	31.5	11.0	37.3	15.8
有機銅・マンゼブ	500	28.6	11.3	41.5	18.1
ストレプトマイシン	1,000	12.8	2.9	19.7	6.5
有機銅・ストレプトマイシン	1,000	13.6	2.8	17.8	5.1
銅・ストレプトマイシン	500	21.3	4.4	24.6	5.1
無処理	—	48.5	28.2	55.3	37.3

剤の効果はやや劣るか、ふれがみられた。したがって発病後はストレプトマイシンを含む薬剤の防除効果が安定しているものと考えられた。

以上の結果、予防的な散布であれば銅剤の効果も期待できるが、発病後の薬剤防除ではストレプトマイシンを含む薬剤の効果が高いことが判明した。ストレプトマイシンを含む薬剤が本病防除に有効とする本試験の結果は、今村・中村(1963)および重松ら(1966)の発病後の防除試験結果と一致している。しかし、現在ストレプトマイシンを含む薬剤はトマトに対して適用登録がない。これに対して銅水和剤の多くは適用があり、しかも収穫前日まで散布可能なものが多い。したがって現状では斑点細菌病の多発が懸念される場合は、銅剤による予防散布に努めるのが適当と考えられた。

2. 銅水和剤による防除試験

(1) 防除時期と効果

前項で有効薬剤を検索した結果、銅剤の予防散布で効果が高かった。一方、筆者ら(金磯・酒井1986; 金磯・須藤1987)の調査から現地での発病は定植後10~20日の6月上・中旬からと確認されている。そこで銅剤(水酸化第二銅)および銅・カスガマイシン剤を供試して、合掌支柱栽培の品種・パレスで初発前後からの防除試験を試みた。

定植後10日(6月10日)の初発前から散布した試験結果は第5表に示した。両剤とも顕著に発病を抑え、薬剤間差は認められなかった。また散布間隔が5日の区と10日の区の間で効果に差が認められたが、10日の区でもかなり効果が高かった。したがって初発前からの場合、1週間程度の間隔で散布すれば本病の蔓延を抑制できると思われる。

初発時(6月17日)から散布した結果は第6表に示した。初発前からの散布に比べて病葉率、病斑面積率は増加したが、両薬剤の発病抑制効果は十分認められた。

初発後(6月27日)からの散布の結果は第7表に示した。病葉率、病斑面積率が高く、防除効果が低かった。また、5日間隔、10日間隔の散布で効果に大きな差がなかった。

以上の結果から、銅剤の初発前または初発時からの散布で効果が高いことが判明した。これは今村・中村(1963)および重松ら(1966)がストレプトマイシン剤等の有効な散布時期は発病初期~発病

第5表 トマト斑点細菌病に対する薬剤の初発前からの散布効果

供 試 薬 剤	濃 度	散布間隔	7月7日		7月22日	
			病葉率	病斑面積率	病葉率	病斑面積率
	倍	日	%	%	%	%
銅・カスガマイシン水和剤	1,000	5 ^{a)}	2.0	1.3	9.5	2.6
〃	1,000	10 ^{b)}	7.5	2.1	20.0	5.0
銅水和剤(水酸化第二銅)	1,000	5 ^{a)}	3.0	1.5	9.0	2.5
〃	1,000	10 ^{b)}	6.5	2.3	19.5	5.4
無 処 理	—	—	47.5	13.5	73.5	24.9

a) 散布は6月10日～7月7日に6回行った。 b) 散布は6月10日～7月2日に3回行った。

第6表 トマト斑点細菌病に対する薬剤の初発時からの散布効果

供 試 薬 剤	濃 度	散布間隔	7月7日		7月22日	
			病葉率	病斑面積率	病葉率	病斑面積率
	倍	日	%	%	%	%
銅・カスガマイシン水和剤	1,000	5 ^{a)}	7.5	2.8	18.0	7.8
〃	1,000	10 ^{b)}	12.0	4.2	24.5	9.6
銅水和剤(水酸化第二銅)	1,000	5 ^{a)}	8.0	3.6	20.0	8.5
〃	1,000	10 ^{b)}	11.5	4.7	26.0	10.3
無 処 理	—	—	52.0	16.6	75.5	24.6

a) 散布は6月17日～7月12日に6回行った。 b) 散布は6月17日～7月7日に3回行った。

第7表 トマト斑点細菌病に対する薬剤の初発後からの散布効果

供 試 薬 剤	濃 度	散布間隔	7月12日		7月22日	
			病葉率	病斑面積率	病葉率	病斑面積率
	倍	日	%	%	%	%
銅・カスガマイシン水和剤	1,000	5 ^{a)}	31.5	14.7	39.6	17.4
〃	1,000	10 ^{b)}	28.5	13.6	43.7	16.8
銅水和剤(水酸化第二銅)	1,000	5 ^{a)}	33.5	13.8	45.8	17.6
〃	1,000	10 ^{b)}	30.0	12.1	41.8	15.1
無 処 理	—	—	64.8	20.8	81.4	32.6

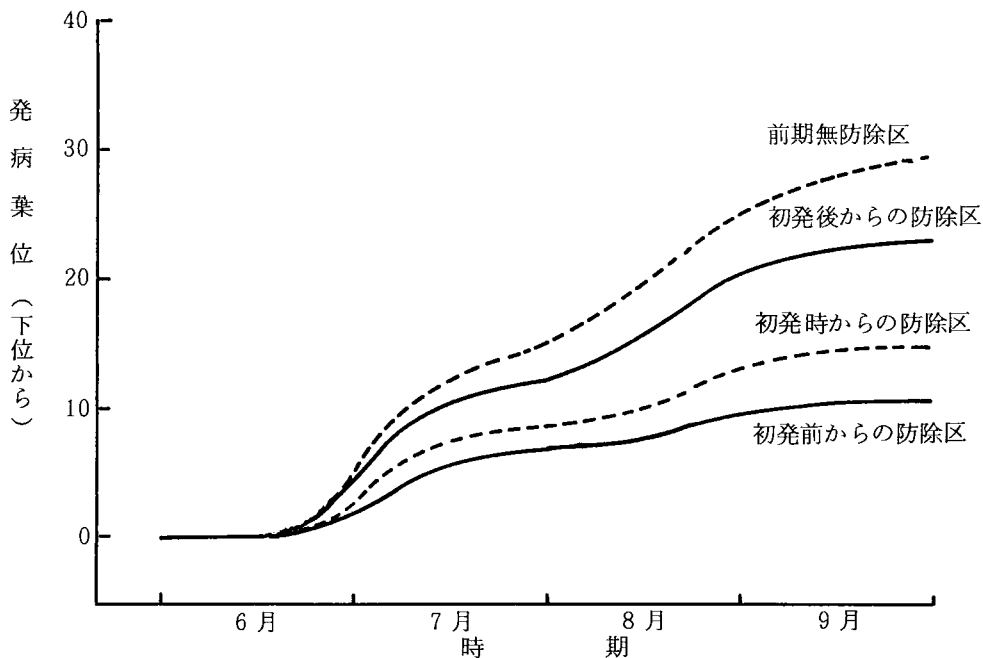
a) 散布は6月27日～7月18日に5回行った。 b) 散布は6月27日～7月18日に3回行った。

前期としている結果と一致する。これらのことから予防散布で効果を発揮する銅剤による防除適期は、本病常発地帯では初発前あるいは初発時からと考えられる。

(2) 前期防除の効果

前項(1)の試験圃場で7月22日の調査後(それ以前を前期, それ以後を後期とする), 現地慣行の同一

防除に戻して発病葉位の推移を調査した。第1図に示したように、早い時期から散布した2区では、前期無防除区に比べて著しく発病葉位が低かった。特に、初発前からの防除区では効果が高く、7月7日



第1図 薬剤散布時期の異なる試験区における発病葉位の推移

注) 7月27日以後は同一防除

に薬剤散布してから27日までの20日間無防除であったが、病気の蔓延は極めて少なかったため、本病防除に極めて有効であると考えられた。これに対して、初発後からの防除区と前期無防除区では、盛夏期以後も上位葉への蔓延が明瞭に認められた。ただし、1988年は7月は平年と変わらないが8月の降水量が特に多く、本病の蔓延に適していたものと考えられる(金磯, 1989)。

(3) 下葉への散布効果

トマト斑点細菌病は最初苗床から発生する場合(GARDNER and KENDRICK, 1921; 重松ら, 1966; 金磯・酒井, 1986; 金磯・須藤 1987)と定植後の下葉が降雨時に汚染土壌によって感染発病する場合(金磯・酒井 1986)がある。いずれの場合も、その後降雨により発病が上位葉へ広がっていく。このことは、苗床で発生していない場合は本圃で下葉の感染を防げば、本病を十分に防除できることになる。一方、現地では老令化が進んでいることから、省力的防除法を開発する必要もある。そこで、地面から50cmの高さまでの葉(下位葉9~10葉)に銅水和剤(水酸化第二銅)を散布し、その後の発病蔓延に及ぼす影響を試験した。第8表に示したように初発前からの散布では、下葉だけに散布しても全体に散布した場合と大きな差がなく、防除効果が高かった。これに対し、初発時からの散布では、下葉だけの場合、効果がかなり低かった。この場合は全体散布の方が効果が高かった。

したがって、初発前からの下位葉への散布は、省力的防除法として実用性が高いものと思われる。ただし、疫病等他の病害の発生も考えられることから、時期に応じて全葉への散布を併用する必要がある。

第 8 表 トマト斑点細菌病に対する薬剤の下葉への散布効果

薬剤散布開始時期	散布部位	7 月 7 日		7 月 22 日	
		病葉率	病斑面積率	病葉率	病斑面積率
		%	%	%	%
初 発 前 ^{a)}	下 葉	10.5	2.7	15.0	5.4
	全 体	6.5	1.5	9.5	3.8
	無 処 理	48.0	10.7	77.5	25.7
初 発 時 ^{b)}	下 葉	17.5	6.5	31.5	12.7
	全 体	12.0	4.3	19.5	9.2
	無 処 理	53.5	14.2	83.5	28.3

注) 散布期間は a) では 6 月 10 日～7 月 7 日, b) では 6 月 17 日～7 月 12 日であり, 銅水和剤 (1,000 倍) を 6 回散布した。

摘 要

トマト斑点細菌病に対する薬剤の防除効果を検討した。

1. 数種薬剤を供試して接種前後の防除効果を検討した結果, 接種前の銅あるいはストレプトマイシンを含む薬剤の散布が有効であった。しかし圃場での発生後の散布試験ではストレプトマイシンを含む薬剤が有効であるが, 効力の低下がみられた。
2. 銅剤 (水酸化第二銅) あるいは銅・カスガマイシン剤散布による時期別防除効果は, 初発前あるいは初発時からの散布が優れた。5 日間隔散布が 10 日間隔散布より効果が高く, 初発前から散布すれば下葉だけの散布でも有効であった。これに対して初発後からの防除効果は著しく劣った。また栽培前期に発病を抑制した区では夏期以後の蔓延が極めて少なかった。したがって銅剤による防除では, 薬剤の散布時期が重要なことが判明した。

引 用 文 献

- DOIDGE, E. M. (1921): A tomato canker. *Ann. appl. Biol.* 7: 405～430.
- GARDNER, M. W. and J. B. KENDRICK (1921): Bacterial spot of tomato. *J. Agr. Res.* 21: 123～156.
- 今村昭二・中村忠敬 (1963): トマト細菌性斑点病の防除, 関東病虫研報, 10: 9.
- 金磯泰雄・酒井勇夫 (1986): 中山間傾斜地帯におけるトマト斑点細菌病の発生実態. 四国植防, 21: 23～30.
- 金磯泰雄・須藤真平 (1987): 中山間傾斜地帯の雨除け栽培におけるトマト斑点細菌病等の発生と防除. 四国植防, 22: 31～40.
- 金磯泰雄・貞野光弘 (1988): 栽培条件がトマト斑点細菌病の発生に及ぼす影響. 四国植防, 23: 39～45.
- 金磯泰雄 (1989): 中山間傾斜地帯におけるトマト斑点細菌病の発生と気象. 四国植防, 24: 21～27.
- 重松喜昭・河野 弘・松本益美 (1966): 暖地における露地抑制トマトの斑点細菌病防除について. 四国植防, 1: 34～36.

Summary

The effect of chemicals on the control of bacterial leaf spot of tomato was investigated. The application of bacteriocides containing either copper or streptomycin before infection was effective. However, the application after infection was slightly effective. In the field, the application of either Copper hydroxide or Copper-Kasugamycin before or soon after the occurrence of disease showed high efficacy. However, the application of these chemicals after the spread of disease showed low efficacy.