

キュウリ斑点細菌病に対する 銅製剤の効果と薬害¹⁾

山本 馨・森本 松男
(高知県農林技術研究所)(高知県経済連)

キュウリ斑点細菌病の防除薬剤としてすでに外国ではストマイ製剤と並んで銅製剤の実用例のあることが紹介されており(向, 1974), わが国においてもこれら薬剤の効果が確認されている(吉野, 1975)。しかし, ストマイ剤は食品衛生的見地から, キュウリのような連日収穫を必要とする作物では収穫期間中の使用は困難であり, また銅製剤は一般に薬害を生じやすいところから, 従来, わが国においてはキュウリでの実用例は少なかった。

著者らは近年の本病多発を機に, その防除剤としての銅製剤の実用化に関する試験を実施中であるが, 現在までに主な銅製剤の効果並びに薬害について若干の知見を得たので報告する。

本試験を行うに当り, 試験地所在地区の南国病虫害防除所, 同市農協および県経済連技術課の関係者の方々, 並びにクミアイ化学, 北興化学, 日本農薬, 大日本除虫菊の各社の県担当の方々から多大のご協力を仰いだ。記して深甚の謝意を表する。

試 験 方 法

1. 防除効果検定試験

南国市の県経済連モデル園においてハウス抑制栽培で実施した。キュウリ品種は久留米落合H型を用い, 播種10月5日, 定植11月1日とし, 施肥量を慣行の3割増としたほかはすべて同園慣行法で管理した。

供試薬剤の散布に先立って病原菌を人工接種した。すなわち, 11月5日, 香美郡香我美町の露地抑制キュウリで採集した罹病葉2kgを細切し, 水10ℓに約1時間浮遊させたのちガーゼでろ過して得た病原菌懸濁液を供試全株の下位葉(2, 3葉)に噴霧接種した。

供試薬剤は第1表に示した10種とし, その散布は1974年11月13日, 18日, 25日, 12月6日および13日の5回, 各薬剤の所定濃度液に展着剤(クミテン)0.02%を添加し, 肩掛噴霧器で全面にむらなく散布した。なお, べと病防除のため全区均一にダコニール 20 g/a のくん煙処理(11月14日, 19日, 12月7日)および同600倍液散布(11月25日, 12月9日)を行った。

1) An effectiveness and phytotoxicity of copper fungicide to the cucumber bacterial spot caused by *Pseudomonas lachrymans* (E. F. SMITH et BRYAN) CARSNER.

By Iwao YAMAMOTO. and Matsuo MORIMOTO.

Proc. Assoc. Pl. Prot. Sikoku, No.10 29~34 (1975)

12月19日、各区6株の第6葉から上10葉を対象に斑点細菌病並びにべと病の発病を程度別に調査し、それぞれ罹病度を用いて防除価を算出した。なお、葉害は随時観察記録した。

2. キュウリ苗に対する葉害試験

前試験同様10月5日に播種したキュウリ苗(久留米落合H型)を10月12日に径12cmの有底ポリ鉢に植付け、10月30日までは350㎡の高知2号型ハウス(間口7.5m)内に置いたが、その後は50㎡の小型パイプハウスで管理し、11月5日以後は保温のため夜間ビニールトンネルで被覆した。

試験の規模は1区5鉢2連制とし、薬剤は第3表に示した12種を供試し、散布は1974年10月25日、31日および11月5日の3回、防除効果検定試験に準じて散布した。

11月12日に各区全株の生育状況を調査した。但し、葉の生育調査は第1~4葉を対象に行い、その平均値で比較した。なお、各調査項目ごとに水散布区を標準として生育抑制率を算出した。葉斑あるいは葉色など外観的な異常については随時観察記録した。

試 験 結 果

1. 各種薬剤の防除効果

病原菌接種数日後から下位葉を主体に斑点細菌病の発病が認められ、初期の病勢はかなり活発であった。しかし、11月下旬(第3回散布時)ごろは一時停滞状態となり、試験の後期に至って再び若干の進展をみたが概して少発生に止まった。

このような条件下ではあったが、第1表に示したように供試薬剤間には比較的明瞭な効果の差がみられた。すなわち、斑点細菌病に対する効果は石灰ボルドー、Zボルドー、コサイドおよびTAF-37が最も優れ、オキシボルドー、ヨネポン、ドイツボルドーA、メルクデランKなども比較的優れた効果を示した。しかし、キノリンドー、オキシランはかなり劣り、サンヨールの効果は全く認められなかった。また、対照のストマイ製剤は2薬剤とも全く効果が認められなかった。

第1表 各種銅製剤の防除効果

薬 剤 名	濃 度 (倍)	斑 点 細 菌 病			べ と 病			葉 害	
		病葉率	罹病度	防除価	病葉率	罹病度	防除価	葉縁黄化	脈間黄化
石灰ボルドー	3-2式	9.2%	1.9	83.3	68.3%	21.1	3.2	+	-~±
Zボルドー	500	11.3	2.3	80.3	68.7	23.6	0	-~±	±
コサイド	1000	11.1	2.4	79.5	65.0	17.9	17.9	+	-~±
ドイツボルドーA	500	26.9	5.4	53.8	49.9	14.9	31.7	+	-
メルクデランK	500	27.5	6.5	44.4	57.5	16.5	24.3	-~±	-
オキシボルドー	400	21.8	4.4	62.4	57.9	16.7	23.4	-~±	-~±
キノリンドー	800	32.2	8.5	27.4	63.8	18.5	13.1	-~±	-~±
オキシラン	500	37.9	9.8	16.2	47.9	12.1	44.5	-	±
サンヨール	500	57.5	12.7	0	24.0	5.5	74.8	±~+	+
ヨネポン	500	20.4	4.4	62.4	45.8	10.9	50.0	-	-~±
TAF-37	600	10.0	2.0	82.9	76.7	23.0	0	-	-
アグレプト	1000	77.1	16.8	0	69.5	19.3	11.5	-	-~±
アグリマイシン	750	58.5	13.9	0	46.1	12.4	43.9	-	-
無散布	-	53.8	11.7	0	77.4	21.8	0	-	-

一方、べと病はダコニールによる数回の均一防除を実施した条件下にもかかわらずかなり多発した。供試薬剤中ではサンヨールが最も優れ、次いでヨネポン、オキシラン、アグリマイシンなども比較的高い防除価を示した。しかし、ドイツボルドーA、メルクデランK、オキシボルドー、コサイド、キノリンドーなどの効果は低く、石灰ボルドー、Zボルドー、TAF-37の効果は殆んど認められなかった。

アグリマイシンおよびTAF-37を除くすべての散布区で葉縁あるいは葉の脈間黄化が現われた。葉縁黄化の程度は石灰ボルドーが最も強く、次いでコサイド、ドイツボルドーA、サンヨールなどにもかなり明瞭に認められた。また、脈間黄化はサンヨール散布区で比較的顕著であった。しかし、その他の薬剤では葉の黄化の程度は軽微であった。

2. コサイドに対するクレフノン添加と効果

コサイド1000倍液に対してクレフノンを100倍および200倍になるように添加しても、斑点細菌病に対する効果には殆んど影響がみられず無添加と同等の効果が認められ、また、べと病に対する効果は100倍添加でわずかながら助長される傾向さえうかがわれた。一方、本剤添加によってコサイドの薬害は軽減され、葉縁黄化の程度は顕著に低下した。しかし、本剤を添加すると果実および茎葉の汚染が目立ち、とくに100倍添加で著しかった。なお、本試験においても斑点細菌病に対するストマイ剤の効果は認められなかった(第2表)。

第2表 コサイドに対するクレフノン添加と効果

薬剤名	濃度 (倍)	12月9日				12月19日				12月13日 薬害(葉 縁黄化)
		斑点細菌病			べと病	斑点細菌病			べと病	
		病葉率	罹病度	防除価	罹病度	病葉率	罹病度	防除価	罹病度	
コサイド クレフノン	1000 200	10.0	20	63.7	190	4.5	0.9	88.0	25.9	±
コサイド クレフノン	1000 100	6.8	14	74.5	144	2.7	1.7	77.3	19.8	-~±
コサイド	1000	10.0	23	58.2	172	7.6	1.6	78.7	22.4	+~±
アグレプト	1000	35.0	6.0	0	11.5	50.0	14.1	0	18.7	-
無散布	-	24.4	5.5	0	18.2	19.7	7.5	0	28.1	-

3. キュウリ苗に対する薬害

試験後半は一重張りの小型ハウスで管理し、その上11月初めにかなりの低温に見舞われたため後半の生育はやや緩慢であった。

まず、各薬剤の生育抑制程度についてみると(第3表)、草丈、葉の伸長ともに石灰ボルドーの抑制率が最も高く、コサイド、キノリンドー、Zボルドー、オキシボルドーなども比較的強い生育抑制を示した。しかし、その他の薬剤の生育抑制率は低く、ドイツボルドーA、クプラビットホルテ、メルクデランKなどでは生育抑制は全く認められなかった。また、石灰ボルドー、ドイツボルドーA、クプラビットホルテ、メルクデランK、コサイド、オキシボルドー、サンヨール、アグレプト、アグリマイシンなどでは葉縁または脈間の黄化症状が観察された。しかし、アグレプト散布区における脈間黄化を除いて、その程度はごく軽微であった。

なお、コサイドにクレフノンを添加すると、単剤に比して生育抑制、葉の黄化ともに著しく軽減され、とくに100倍添加区でその傾向が顕著であった。

第3表 キュウリ苗に対する銅製剤の葉害

薬 剤 名	濃度 (倍)	草丈 (cm)	同抑制 率(%)	葉巾 (cm)	葉長 (cm)	葉の伸長 ¹⁾ 抑制率%	葉の黄化		葉 色 ²⁾ (11月5日)
							葉 縁	脈 間	
石灰ボルドー	3-2式	22.3	19.2	14.7	12.2	6.2	±	-	4.5
Zボルドー	500	24.7	10.5	15.5	13.2	3.0	-	-	4.0
ドイツボルドーA	500	30.0	0	16.0	13.3	1.1	±	-	3.5
クプラビットホルテ	500	29.5	0	16.0	13.4	0.7	±	-	3.5
メルクデランK	500	28.3	0	16.0	13.4	0.7	±	-	3.5
コサイド	1000	23.4	15.2	15.2	13.8	5.4	±	-	4.5
コサイド	1000	24.7	10.5	15.7	13.0	3.1	-	-	4.5
クレフノン	200								
コサイド	1000	27.1	1.8	15.8	13.0	2.8	-	-	4.5
クレフノン	100								
オキシボルドー	400	24.9	9.8	15.3	12.8	5.1	-	±	3.5
キノリンドー	800	22.6	18.1	15.3	13.1	4.0	-	-	3.0
オキシラン	500	28.1	0	15.8	13.2	2.1	-	-	2.5
サンヨール	500	25.9	6.2	15.5	13.1	3.4	±	±	2.5
ヨネポン	500	27.2	1.4	15.6	13.0	3.4	±	-	3.0
T A F - 37	600	26.7	3.3	15.3	13.1	4.0	-	-	4.0
アグレプト	1000	29.0	0	15.8	13.2	2.3	-	+	3.0
アグリマイシン	750	26.2	5.9	15.9	13.2	1.7	-	±	3.5
無 散 布	-	26.2	3.6	15.9	13.2	1.7	-	-	3.0
水 散 布	-	27.6	0	16.1	13.5	0	-	-	3.0

1) 葉の伸長抑制率 = $\frac{\text{葉巾伸長抑制率} + \text{葉長伸長抑制率}}{2}$

2) 葉色, 1 ; 淡 2 ; やや淡 3 ; 並 4 ; やや濃 5 ; 濃

考 察

本試験ではキュウリ斑点細菌病に対する防除薬剤としての銅製剤の効果並びに葉害について検討した。

その結果、供試した銅製剤の中では概して無機銅を主成分とする薬剤の効果が優れ、有機銅を主成分とする薬剤の効果は劣る傾向が認められた。薬剤別には石灰ボルドー（硫酸銅）、コサイド（水酸化第二銅）、およびZボルドー（塩基性硫酸銅）、T A F - 37（無機銅化合物）、などの効果が優れ、次いでオキシボルドー（塩基性硫酸銅＋キノリン銅）、ヨネポン（ノニルフェノールスルホン酸銅）もかなりの効果を示した。しかし、ドイツボルドーA（塩基性塩化銅）、メルクデランK（塩基性塩化銅＋ジチアノン）の効果は前5薬剤よりも劣った。埼玉園試の試験例（吉野,1975）では塩基性塩化銅を主成分とするクプラビットホルテが、また、高知県須崎病害虫防除所が中心となって実施した露地抑制キュウリでの試験（未発表）では、クプラビットホルテおよびメルクデランKが、それぞれコサイドと同等の効果を示しており、本試験の結果はこれらの成績と幾分傾向を異にした。なお、本試験においては従来有効とされてきたストマイ製剤の効果が全く認められなかった。

一方、葉害についてみると、若干の例外を除いて有機銅よりも無機銅の製剤において発現の程度が高く、苗の生育抑制あるいは葉の黄変などが認められた。とくに石灰ボルドーは2試験を通じて最も激しかった。また、コサイドの葉害も比較的強く現われたが、本剤にクレフノンを添加

すると薬害は顕著に軽減された。しかし、クレフノンを添加すると果実の汚染が目立った。Zボルドーは苗の生育抑制程度はコサイドに次いで高かったが葉の黄化の程度は比較的軽く、ドイツボルドーA、デランKなどは葉の黄変は認められたが苗の生育抑制は全く認められなかった。また、ヨネポンおよびTAF-37は試験の範囲内では生育抑制は非常に少なく、葉の黄化の程度も軽微であった。

以上のように、効果の点で比較的優れた薬剤は薬害を生じやすく、本試験では効果、薬害の両面からみて必ずしも満足できる薬剤は見当らなかつた。しかし、本病の実害の大きさと薬剤事情を併せ考えるとき、現状では多少の薬害は許容せざるを得ない場面も予想される。そのような観点から、期待できる薬剤としてはコサイド、Zボルドー、TAF-37、ドイツボルドーA、クプラビットホルテ、オキシボルドー、ヨネポンなどがあげられる。

これら薬剤のうちコサイドは育苗期～本圃の初期など、汚染が問題にならない時期にはクレフノン添加によって薬害軽減をはかるのが得策と思われる。コサイドを含めて無機銅を主成分とする薬剤では散布部位の工夫あるいはさらに有効な添加剤の探索等によって薬害軽減をはかるための使用方法の改善が望まれる。また、TAF-37およびヨネポンは比較的效果が高く、薬害も軽微であった点で有望と思われるが、これらの薬剤に関しては他の銅剤に比較して細菌病に対する試験例がまだ乏しいので、さらに異なった条件下での評価が必要であろう。

なお、本試験においてはストマイ製剤の効果が全く認められず、この点既往の成績と異なつたが、このことについては病原菌の薬剤耐性との関連も含めて今後究明されなければならない。

摘 要

本報告はキュウリ斑点細菌病に対する銅製剤の防除効果と薬害に関する試験結果を記述した。

1. 発病防止効果は有機銅よりも無機銅を主成分とする薬剤が優り、とくに石灰ボルドー、コサイド、Zボルドー、TAF-37などが優れた防除価を示した。しかし、若干の例外を除いて有効な薬剤は薬害の程度が高い傾向が認められた。
2. コサイドにクレフノンを添加すると薬害は著しく軽減され、効果への影響は認められなかった。しかし、添加によつて果実の汚染が目立った。
3. 本試験ではストマイ製剤の効果は全く認められなかった。

引 用 文 献

- 向 秀夫(1974):植物防疫 28, 480~488.
吉野正義(1975):今月の農薬 19(3),28~32.

(1975年 3月31日受領)