

## ヤクヨウニンジン斑点病に対する薬剤防除について

広沢敬之\*・尾添 茂\*\*・多久田達雄\*

Effects of several Fungicides to Alternaria

Blight of Ginseng caused by *A. panax* WHETZEL

Takayuki HIROSAWA, Sigeru OZOE and Tatsuo TAKUDA

## I 緒 言

島根県のヤクヨウニンジン(安永2年(1773)に初めて導入されたといわれ、文化、天保、弘化時代から明治の初期には県下で広く栽培されたようであるが、現在では八東郡八東町に局限され、その面積は78haとなっている<sup>10</sup>)。しかし、ヤクヨウニンジンはその特殊な栽培法からしても各種病害虫が発生しやすく、生産安定を阻害し、品質を劣悪にする要因となっていることが少なくない。なかでも、斑点病(*Alternaria panax* WHETZEL)は早期落葉を促し、根部の肥大を妨げるのみでなく、しばしば直接根頭から侵入して根全体を腐敗させるため、ヤクヨウニンジンの重要病害となっている。

ヤクヨウニンジン斑点病の防除に関しては、すでに大正年代に卜蔵<sup>2)</sup>、中田ら<sup>6)</sup>によって報告され、秋季における被害茎葉の除去と、茎葉に対するホルドー液の散布が有効であるとされた。その後、近年、本病に対してジネブ水和剤<sup>1,5)</sup>の効果が高いことが認められ、本県でも広く使用されるようになった。しかし、その効果はいまだ十分とはいえず、とくに降雨の多い年などにかんがりの発生をみる場合もあり、さらに有効な防除法の確立がいそがれる現状である。そこで筆者らは、とくに長雨年における本病の重要性にかんがみ、とりあえず薬剤防除について2, 3の試験を行なったので、その概要を報告する。

本研究の遂行にあたり、たえず協力をいただいた出雲農林改良普及所池田嘉栄農林改良指導員、松江農林改良普及所周藤利久農薬改良普及員、島根県花指導所喜田文和所長、および試験材料、試験ほ場の供与に便宜を図られた八東町役場ならびに八東町農協の各位に深謝する。

## II 試験方法および結果

## 1 各種農薬の本病菌分生孢子発芽阻止効果

各種農薬による本病菌分生孢子発芽阻止効果を比較するため実験した。すなわち、15種類の農薬を所定濃度に希釈し、その溶液の中に清拭したスライドガラスを浸漬したのち表面を乾かし、その上に本病菌分生孢子浮遊液(孢子数約40個/100倍, 1視野)をコカインスプレーで均一に散布した。その後、スライドガラスは室内に放置し、表面が完全に乾燥する直前に湿室に入れ、20°Cの恒温室におさめた。20時間後に、スライドガラス1枚あたり200個の分生孢子について発芽数を検鏡調査した。なお、分生孢子は本病菌をPSA培地に移植したのち窓際に置いて、約10日間培養して得たものである(以下同じ)。また、各農薬は、野菜類に対して常用されている濃度を基準にして、その2倍、1/2倍を加えた3段階の濃度を設定して実験した。1区あたりスライドガラスは2枚供試した。

その結果は第1表のとおりで、TPN水和剤、ダイホルタン水和剤、マンネブ水和剤の発芽阻止効果が最もすぐれ、キャプタン水和剤、ポリカーバメート水和剤、マンゼブ水和剤、トリアジン水和剤の各濃度およびチアジアジン水和剤250倍液、500倍液、ジネブ水和剤250倍液、ポリオキシ水和剤500, 1,000倍液、メチラム水和剤250倍液の各区がこれに次いだ。これに対し、ベノミル水和剤、チオファネートメチル水和剤、ジクロゾリン水和剤の発芽率は無処理と同等に高く、発芽阻止効果が全く認められず、BBS水和剤200, 400倍液およびジネブ水和剤1,000倍液でも発芽率が高く、ほとんど効果が認められなかった。

なお、ポリオキシ水和剤は各濃度とも、発芽した大部分が異状発芽と認められ、発芽管は球形に膨化していた。

\*病虫科 \*\*場長(元病虫科)

第1表 各種農薬の分生孢子発芽阻止効果

供試農薬	濃度	調査孢子数	発芽孢子数	発芽率
	倍			%
B B S 水和剤 (銅25%)	100	400.0	190.8	47.7
	200	400.0	317.2	79.3
	400	400.0	356.0	89.0
マンネブ水和剤 (75%)	250	400.0	1.6	0.4
	500	400.0	3.2	0.8
	1,000	400.0	8.0	2.0
マンゼブ水和剤 (70%)	250	400.0	2.8	0.7
	500	400.0	9.2	2.3
	1,000	400.0	14.0	3.5
ポリカーバメート水和剤 (75%)	250	400.0	4.0	1.0
	500	400.0	6.8	1.7
	1,000	400.0	10.8	2.7
ジネブ水和剤 (72%)	250	400.0	3.0	1.2
	500	400.0	65.2	16.3
	1,000	400.0	354.0	88.5
キャプタン水和剤 (80%)	250	400.0	0.8	0.2
	500	400.0	4.4	1.1
	1,000	400.0	9.6	2.4
メチラム水和剤 (65%)	250	400.0	12.4	3.1
	500	400.0	39.6	9.9
	1,000	400.0	108.4	27.1
チアジアジン水和剤 (70%)	250	400.0	2.0	0.5
	500	400.0	7.2	1.8
	1,000	400.0	66.8	16.7
T P N 水和剤 (75%)	250	400.0	0.4	0.1
	500	400.0	2.0	0.5
	1,000	400.0	4.4	1.1
トリアジン水和剤 (50%)	250	400.0	5.2	1.3
	500	400.0	7.2	1.8
	1,000	400.0	14.0	3.5
ダイホルタン水和剤 (80%)	500	400.0	1.6	0.4
	1,000	400.0	1.6	0.4
	2,000	400.0	3.2	0.8
ジクロゾリン水和剤 (30%)	500	400.0	389.6	97.4
	1,000	400.0	393.6	98.4
	2,000	400.0	393.2	98.3
ポリオキシシン水和剤 (複合体 B 10%)	500	400.0	6.4( 5.6)	1.6( 1.4)
	1,000	400.0	18.8( 15.6)	4.7( 3.9)
	2,000	400.0	122.8(116.4)	30.7(29.1)
ベノミル水和剤 (50%)	1,000	400.0	391.2	97.8
	2,000	400.0	395.6	98.9
	4,000	400.0	394.8	98.7
チオファネートメチル水和剤 (70%)	1,000	400.0	396.4	99.1
	2,000	400.0	394.4	98.6
	4,000	400.0	394.4	98.6
無処理	—	400.0	395.6	98.9

注 1 ( ) 内は調査孢子数中の異常発芽数または異常発芽率  
2 3 回実験平均

## 2 各種農薬の本病菌侵入に対する予防効果

各種農薬の本病菌侵入に対する予防効果をみるため、前項の実験で分生孢子発芽阻止効果の高かった数種農薬を用いて試験を行なった。すなわち、ビニール鉢(径8cm)に植えたヤクヨウニンジン苗の葉に供試農薬の所定濃度液を十分散布し乾かしたのち、本病菌分生孢子(孢子数約10個/100倍, 1視野)をコカイン

スプレーで均一に散布した。そして、20°Cの接種室に2日間保ってからとりだして植物体上の露滴をいそいで乾かし、引続いて20°Cの恒温室に置いた。なお、1回の試験にはヤクヨウニンジン苗を2本ずつ植えたビニール鉢2個を使用した。その結果は第2表のとおりである。

第2表 各種農薬の本病菌侵入に対する予防効果

供試農薬および濃度	第1回実験		第2回実験		平均		
	調査葉数	発病葉数	調査葉数	発病葉数	調査葉数	発病葉数	発病率%
マンネブ水和剤 500倍	12	1	12	0	12.0	0.5	4.2
マンゼブ水和剤 500	12	1	12	1	12.0	1.0	8.3
ポリカーバメート水和剤 500	12	1	12	0	12.0	0.5	4.2
ジネブ水和剤 500	12	3	12	2	12.0	2.5	20.8
キャプタン水和剤 500	12	4	12	1	12.0	2.5	20.8
メチラム水和剤 500	12	4	12	3	12.0	3.5	29.2
チアジアジン水和剤 500	12	3	12	3	12.0	3.0	25.0
T P N 水和剤 500	12	2	12	4	12.0	3.0	25.0
トリアジン水和剤 500	12	3	12	4	12.0	3.5	29.2
ダイホルタン水和剤 1,000	12	0	12	0	12.0	0	0
ポリオキシシン水和剤 1,000	12	0	12	0	12.0	0	0
無散布	12	12	12	12	12.0	12.0	100

これによれば、ダイホルタン水和剤およびポリオキシシン水和剤の各1,000倍液では発病が全く認められず、予防効果がきわめて高かった。また、マンネブ水和剤、マンゼブ水和剤、ポリカーバメート水和剤の各500倍液でも発病数が少なかった。これに対してメチラム水和剤、トリアジン水和剤、チアジアジン水和剤、TPN水和剤、ジネブ水和剤、キャプタン水和剤の各500倍液は無散布に比べれば発病数が少なかったが、上記の農薬に比べると発病数がかなり多く、効果が劣るようであった。

## 3 薬剤防除ほ場試験

前2項の結果をふまえて数種農薬を用いてほ場試験を行なった。

## 1971年度試験

八東郡八東町入江の、前年斑点病が多発したヤクヨウニンジン畑(5年生)で数種農薬の効果を見るため薬剤散布試験を行なった。薬剤散布は6月24日、7月2日、9日、19日、29日の5回、肩掛式手動噴霧機で茎葉に薬液(展着剤リノール0.05%加用)が十分付着す

るようにして行なった。8月4日に1区10莖について小葉の発病状況と薬害を調査した(なお、本ほ場は5月上旬~6月上旬の試験開始前にビスダイセン水和剤400~600倍液を5回、農家によって均一に散布されていたものである)。1区2㎡、2連制。その結果は第3表のとおりである。

第3表によれば、ポリオキシシン水和剤500倍液の防除効果はきわめて高く、ダイホルタン水和剤1,000倍液とポリカーバメート水和剤500倍液がこれに次いだ。これに対し、ベノミル水和剤2,000倍液、チオファネートメチル水和剤500倍液区の発病はかなり多く、防除効果がほとんど認められなかった。なお、いずれの区とも薬害は認められなかった。

## 1972年度試験

前年(1971年)の試験で効果の高かったポリオキシシン水和剤とダイホルタン水和剤について濃度と散布間隔を定めるため、前年斑点病が多発した八東町入江のヤクヨウニンジン畑(6年生)で試験した。薬剤散布は第4表で示す時期に肩掛式手動噴霧機で薬液(展着剤

第3表 斑点病に対する各種農薬の防除効果 (1971年ほ場試験)

供試農薬および濃度	調査小葉数	発病小葉数	発病小葉率	同左指数	薬害
ダイホルタン水和剤 1,000倍	147.0	2.5	1.7%	8	-
ポリオキシシン水和剤 500	141.0	1.0	0.7%	3	-
ベノミル水和剤 2,000	144.0	24.5	17.0%	78	-
チオファネートメチル水和剤 500	144.0	23.0	16.0%	73	-
ポリカーバメート水和剤 500	144.0	3.0	2.1%	10	-
ジネブ水和剤 500	145.5	7.0	4.8%	22	-
無散布	144.0	31.5	21.9%	100	-

第4表 1972年ほ場試験における各種農薬の濃度と散布月日

散布月日	ダイホルタン水和剤		ポリオキシシン水和剤		トリアジン水和剤	ジネブ水和剤
	500	1,000	500	1,000	500	500
6. 7	○	○	○	○	○	○
14		○		○	○	○
21	○	○	○	○	○	○
28		○		○	○	○
7. 5	○	○	○	○	○	○
15		○		○	○	○
21	○	○	○	○	○	○

注 ○印：散布

リノール0.05%加用)が莖葉に十分付着するようにして行なった。8月8日、前項同様に発病調査を行ない、さらに9月7日に1区20莖(各列5莖)について残存

第5表 斑点病に対する各種農薬の防除効果 (1972年ほ場試験)

供試農薬および濃度	散布間隔および回数	調査小葉数	発病		同左指数	9月7日葉柄、小葉の残存数	
			小葉数	小葉率		着葉々柄数	小葉数
ダイホルタン水和剤 500倍	14日おき4回	353	23	6.5%	30	76	398
	7日おき7回	341	19	5.6%	25	81	355
ポリオキシシン水和剤 500	14日おき4回	356	3	0.8%	4	93	382
	7日おき7回	411	14	3.4%	18	71	322
トリアジン水和剤 500	7日おき7回	258	82	31.8%	107	35	136
ジネブ水和剤 500	7日おき7日	327	25	7.6%	32	56	252
無散布	—	328	77	23.5%	100	28	101

これによれば、ポリオキシシン水和剤 500 倍液14日間隔散布区の発病が最も少なく、きわめて高い防除効果を認め、ポリオキシシン水和剤 1,000 倍液 7 日間隔散布区がこれに次いでよかった。ダイホルタン水和剤 500 倍液14日間隔散布区、同水和剤 1,000 倍液 7 日間隔散

布区はこれらよりやや効果が劣ったが、対照のジネブ水和剤 500 倍液区と比べて防除効果が高かった。さらにこれらの区では落葉状況の調査(9月7日)をみても、着葉々柄、小葉の残存数が多く、本病による落葉の防止にもかなり効果があることがわかった。これに

対して、灰色かび病との同時防除効果を期待して供試したトリアジン水和剤 500 倍液は発病がきわめて多く、また着葉々柄や小葉の残存数も少なく防除効果が認められなかった。

4 ダイホルタン、ポリオキシシン水和剤の本病菌侵入に対する予防効果の持続

前各項の試験で最も効果の高かったダイホルタン水和剤、ポリオキシシン水和剤の本病菌侵入に対する予防効果の持続性についてするため試験した。

試験 I (20°C恒温室内)

直径15cmの素焼鉢に植えたヤクヨウニンジン(3年生)の葉にダイホルタン水和剤、ポリオキシシン水和剤の各500倍液、1,000倍液を接種21日前、14日前、7日

前、前日(ただし、この区のみ後述の要領で散水処理)、接種直後に小型アトマイザーで葉の表裏に均一に散布した。薬剤散布後はいずれもただちに葉上の薬液を乾かし、20°Cの恒温室内におさめ、上記所定期間経過後の各鉢のヤクヨウニンジン葉に対し本病菌分生孢子浮遊液(孢子数約15個/100倍、1視野)をコカインスプレーで表裏に十分付着するように噴霧接種した。

なお、降雨の影響をみるため、薬剤散布1日後に多頭口ノズルで1時間あたり約30mmの散水処理をして乾かし、ただちに接種をする区を設けた。1区2鉢、ヤクヨウニンジン2本を供試した。その結果は第6表のとおりである。

第6表 ダイホルタン、ポリオキシシン水和剤の本病菌侵入に対する予防効果の持続期間(恒温室内)

供試農薬および濃度	散水の有無		薬剤散布後無散水				薬剤散布後散水					
	薬剤散布後接種までの日数		0(直後)		7		14		21		1	
	項目	発病小葉数/調査小葉数	1葉あたり病斑数	発病小葉数/調査小葉数	1葉あたり病斑数	発病小葉数/調査小葉数	1葉あたり病斑数	発病小葉数/調査小葉数	1葉あたり病斑数	発病小葉数/調査小葉数	1葉あたり病斑数	
ダイホルタン水和剤 500倍	0	0/30	0	0/29	0	0/30	0	1/29	0.03	3/29	0.2	
	1	0/30	0	0/29	0	1/30	0.03	2/30	0.1	5/30	0.3	
ポリオキシシン水和剤 500	0	0/29	0	0/29	0	0/30	0	0/29	0	4/30	0.2	
	1	0/29	0	1/30	0.03	3/29	1.3	3/30	0.1	7/30	0.4	
無散布						25/29	6.0					

これによって無散水の場合をみると、両薬剤とも接種直前散布(薬剤散布直後接種)の場合は発病が全く認められず、実験範囲内では散布後の日数がかなり経過した場合でも効果の減退はあまりみられなかった。

なかでも、ポリオキシシン水和剤 500 倍液区では薬剤散布21日後接種でも発病がなく、ついでダイホルタン水和剤 500 倍液区は散布14日後接種まで発病がみられず効果の持続が長かった。これに対し、ポリオキシシン水和剤 1,000 倍液区では薬剤散布7日後接種に、ダイホルタン水和剤 1,000 倍液区では薬剤散布14日後接種に発病がみられ、とくにポリオキシシン水和剤 1,000 倍液区では14日後にやや多く発病した。また、前日薬剤散布を行ない、接種直前に1時間あたり約30mmの散水処理を行なった場合、全般に発病数は増加したが、薬剤間ではダイホルタン水和剤がポリオキシシン水和剤より、濃度間では500倍液が1,000倍液より効果の減退

が少ない傾向がみられた。

試験 II (軒下)

試験方法は試験 I と同様である。ただし、接種28日前散布区を追加し、薬剤散布後の鉢は、比較的現地ほ場の栽培条件に近い建物の軒下に置いた。なお、実験期間は1973年5月4日~6月1日であり、その間の気象は第7表のとおりである。その結果は第8表に示す。

これによれば、両薬剤とも薬剤散布後の日数が経過するにつれて予防効果がわずかず低下した。そのうち、ダイホルタン水和剤 500 倍液、1,000 倍液の両区では薬剤散布7日後の接種では発病がみられず、14日以上になった場合にはやや発病が多くなったが、21日、28日後接種の場合も同程度の発病であり、かなりの予防効果が持続するものようであった。なお、500倍液区と1,000倍液区では500倍液区の方が発病

第7表 4 試験Ⅱ実験期間の気象 (1973年)

項目	5月4日	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
平均気温 (°C)	13.6	12.6	16.4	19.1	20.8	17.4	15.0	15.1	13.9	16.0	16.8	18.3	17.1
降水量 (mm)	—	—	—	5.2	3.0	—	—	—	—	0.7	—	4.3	14.0
日照時間 (hr)	1.0	10.9	11.5	4.2	—	5.4	11.9	10.9	11.6	3.1	11.3	6.4	—

  

項目	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	6月1日
平均気温 (°C)	19.3	19.1	18.0	18.0	16.7	16.9	13.4	14.1	15.7	20.2	19.9	22.1	20.7	20.2	22.2	18.2
降水量 (mm)	0.4	4.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15.5	—	—	—	—
日照時間 (hr)	0.7	0.3	7.7	10.6	11.9	9.3	10.8	11.4	8.3	6.6	0.5	0.6	1.4	10.4	8.4	10.7

第8表 ダイホルタン、ポリオキシシン水和剤の本病菌侵入に対する予防効果の持続期間 (軒下)

供試農薬および濃度	散水の有無		薬剤散布後無散水											
	薬剤散布後接種までの日数		0 (1/V)		7 (25/V)		14 (18/V)		21 (11/V)		28 (4/V)		1 (31/V)	
項目	発病葉数	1葉あたり病斑数	発病葉数	1葉あたり病斑数	発病葉数	1葉あたり病斑数	発病葉数	1葉あたり病斑数	発病葉数	1葉あたり病斑数	発病葉数	1葉あたり病斑数	発病葉数	1葉あたり病斑数
ダイホルタン水和剤 500倍	0/27	0	0/29	0	7/27	0.4	8/26	0.3	5/28	0.3	1/26	0.1		
1,000	0/27	0	0/28	0	8/27	0.6	8/28	0.5	5/24	0.7	4/28	0.1		
ポリオキシシン水和剤 500	0/29	0	3/29	0.1	14/26	1.1	21/28	1.5	13/19	1.3	1/27	0.03		
1,000	0/27	0	4/28	0.1	14/27	1.2	20/26	2.0	14/26	2.5	8/28	0.4		
無散水					23/28	3.5								

注) 薬剤散布後接種までの日数欄における ( ) は薬剤散布月日。

が少なかった。一方、ポリオキシシン水和剤は500倍液、1,000倍液区ともに薬剤散布7日後接種でわずかに発病し、14日以後の接種では発病がかなり多くなった。とくに1,000倍液区では薬剤散布21日後接種の場合には発病がかなり多くなり、著しい効果の減退がみられた。前日薬剤散布を行ない、接種直前に1時間あたり約30mmの散水处理を行なった場合、ダイホルタン水和剤、ポリオキシシン水和剤の500倍液区での発病がともに少なかったのに対し、ポリオキシシン水和剤1,000倍液区での発病がかなり多かった。

5 ダイホルタン、ポリオキシシン水和剤の病斑出現阻止効果

ダイホルタン水和剤とポリオキシシン水和剤の作用機作の一部をしるため、潜伏期間(本病の潜伏期間は約2日)中にこれらの薬剤を散布した場合発病を阻止し

うるか否かをみようとした。そこで水を入れた300mlフラスコにヤクヨウニンジン(4年生)の葉が付着した葉柄をさし、葉の表裏に本病菌分生孢子浮遊液(孢子数約15個/100倍、1視野)をコカインスプレーで十分に噴霧接種したのち、20°Cの接種箱におさめた。そして24時間後にとり出し、葉上の露滴を乾かして、一方はそのまま、他方は20°Cの恒温室にさらに24時間おいたのちダイホルタン水和剤とポリオキシシン水和剤の各500倍液、1,000倍液を葉の表裏に均一に散布した。さらにこれを乾かして引き続き20°Cの恒温室に保った。4日後、7日後に発病葉数と病斑数を調査した。なお、接種後48時間おいた区で薬剤散布前に褐点病斑がわずかに出現したが、その病斑はマークしておき調査時に除外して計数した。また、病斑数は直径1~2mm以下のもの(本報で褐点病斑と呼ぶ)と、かな

り拡大した典型的な病斑(これに類する病斑を含む) 回、1区葉柄2本、葉数10枚を供試した。その結果は(本報で典型病斑と呼ぶ) とに分けて調査した。毎 第9表のとおりである。

第9表 ダイホルタン、ポリオキシシン水和剤の病斑出現阻止効果

散布の時期	供試薬剤および濃度	調査葉数	4日後調査							
			典型病斑			褐点病斑				
			発病葉数	発病葉率 %	1葉あたり病斑数	発病葉数	発病葉率 %	1葉あたり病斑数		
24時間後	ダイホルタン水和剤 500倍	30	14	46.7	1.7	28	93.3	9.2		
	1,000	30	28	93.3	12.0	27	90.0	9.2		
	ポリオキシシン水和剤 500	30	0	0	0	16	53.0	4.4		
48時間後	1,000	30	3	10.0	0.1	18	60.0	4.6		
	無処理	30	30	100.0	16.5	24	80.0	6.7		
	ダイホルタン水和剤 500	30	29	96.7	8.5	30	100.0	10.6		
7日後調査	1,000	30	30	100.0	17.3	27	90.0	7.1		
	ポリオキシシン水和剤 500	30	1	3.3	0.1	25	83.3	13.1		
	1,000	30	25	83.3	5.2	29	96.7	13.9		
7日後調査	無処理	30	30	100.0	22.1	21	70.0	3.6		
				枯死葉数	枯死葉率 %	典型病斑	褐点病斑	1葉あたり病斑数		
				発病葉数	発病葉率 %	1葉あたり病斑数	発病葉数	発病葉率 %	1葉あたり病斑数	
			2	6.7	27	90.0	**	**	**	
			16	53.3	14	46.7	**	**	**	
			0	0	0	0	18	60.0	5.6	
			0	0	7	23.3	0.6	22	73.3	7.4
			30	100.0	—	—	—	—	—	
			28	93.3	2	6.7	**	**	**	
			30	100.0	—	—	—	—	—	
			0	0	15	50.0	3.4	29	96.7	16.5
			12	40.0	18	60.0	**	**	**	
			30	100.0	—	—	—	—	—	

注) 1 \* は調査葉数あたりのもの。  
2 \*\* は多発病のため葉の枯死または病斑拡大により調査不能。  
3 発病葉を調査する際典型病斑および褐点病斑が同一葉上で混発した場合は重複して計数した。  
4 3回実験合計または平均。

第9表によって、病原菌接種24時間後に薬剤散布を行なった場合についてみると、ポリオキシシン水和剤500倍液区では接種4日後には典型的病斑は出現せず、褐点病斑がわずかに認められたにすぎない。また、接種7日後においても褐点病斑がわずかに増加したが、

典型病斑はなく病斑出現阻止効果が顕著であった。同水和剤1,000倍液区では、接種4日後に褐点病斑のほか典型病斑がわずかに出現し、接種7日後には典型病斑、褐点病斑ともにその数は増加したが、無処理に比べるとかなり少なく、また枯死葉もなく病斑出現阻止

効果が認められた。一方、ダイホルタン水和剤 500 倍液区では、接種 4 日後には褐点病斑が供試苗のほとんどの葉に出現したが、典型病斑は約半数の葉に認められたにすぎず、1 葉あたり病斑数も少なかった。しかし、接種 7 日後になると、接種 4 日後にみられた褐点病斑の多くは典型病斑に拡大し、一部の葉は枯死して病斑出現阻止効果はかなり劣った。また、同水和剤 1,000 倍液区では接種 4 日後にはすでに褐点病斑、典型病斑ともほとんどの葉に多数出現し、病斑出現阻止効果はほとんど認められなかった。

次に、病原菌接種 48 時間後に薬剤散布を行なった場合についてみると、ポリオキシシン水和剤 500 倍液区では、接種 4 日後には褐点病斑はすでにほとんど全葉に現われ、その数もかなり多かったが、典型病斑はごくわずかに出現したにすぎなかった。また、7 日後においては褐点病斑と、それから発展した典型病斑はかなり増加したが、いまだ枯死葉はみられず、かなりの発病阻止効果を認めた。しかし、同水和剤 1,000 倍液区では、接種 4 日後にすでにほとんど全葉に多数の褐点病斑と典型病斑を生じ、7 日後にはかなりの葉が枯死して病斑出現阻止効果は劣った。一方、ダイホルタン水和剤では 500 倍液区の接種 4 日後に典型病斑がやや

少ない感もあったが、全般的に病斑出現阻止効果は認めがたかった。

#### 6 ダイホルタン、ポリオキシシン水和剤の病斑拡大阻止効果

前項の試験に続いて、これらの農薬をすでに発病している病斑に散布した場合、病斑の拡大をどの程度阻止できるかをしるため試験した。すなわち、葉柄のまま切ったヤクヨウニンジン（4 年生）の葉の中央に、本病菌分生孢子浮遊液（孢子数約 10 個/100 倍、1 視野）を 1 白金耳量ずつのせたのち温室に入れ、20°C の恒温室に保った。24 時間後にとり出して表面の露滴を乾かし、水の入った 300 ml フラスコに葉柄をさしたのち 20°C の恒温室に保った。3 日後に病斑の大きさをはかり、ダイホルタン水和剤、ポリオキシシン水和剤の各 500 倍液と 1,000 倍液を散布した。薬剤散布後は、葉上の葉液を乾かして再び 20°C の恒温室におさめ、7 日後と 10 日後に病斑の大きさをはかって、薬剤散布前からの病斑拡大率をみた。なお、病斑の大きさは病斑を楕円とみなした面積であらわした。1 区葉柄 2 本、葉数 10 枚を供試した。その結果は第 10 表のとおりである。

第 10 表 ダイホルタン、ポリオキシシン水和剤の病斑拡大阻止効果

供試農薬および濃度	調査 小葉数	薬剤散布前 病斑面積 mm <sup>2</sup>	薬剤散布 4 日後		薬剤散布 7 日後	
			病斑面積 mm <sup>2</sup>	病斑拡大 倍数	病斑面積 mm <sup>2</sup>	病斑拡大 倍数
ダイホルタン水和剤 500 倍	30	14.9	90.4	6.1	163.0	10.9
1,000	30	14.9	94.5	6.3	71.3	11.5
ポリオキシシン水和剤 500	30	20.9	49.2	2.4	63.2	3.0
1,000	30	16.1	58.8	3.7	104.8	6.5
無 処 理	30	17.1	133.9	7.8	270.8	15.9

注 3 回実験合計または平均。

これによれば、無散布区での病斑面積の拡大は薬剤散布 4 日後に約 8 倍、7 日後に約 16 倍となったが、ポリオキシシン水和剤 500 倍液区では 4 日後で 2.4 倍、7 日後でも約 3 倍で、かなり高い病斑拡大阻止効果がみられた。また、同水和剤 1,000 倍液区での病斑拡大は薬剤散布 4 日後に 3.7 倍、7 日後には 6.5 倍と、500 倍液の場合より大きかったが、無散布区に比べて小さくかなりの病斑拡大阻止効果がみられた。一方、ダイホルタン水和剤 500 倍液区と 1,000 倍液区における病斑拡大は、薬剤散布 4 日後においてすでに 6 倍以上とな

り、7 日後には約 11 倍となって無散布区と大差なく、病斑拡大阻止効果はほとんどみられなかった。

### Ⅲ 考 察

ヤクヨウニンジン斑点病の防除には耕種的方法として秋季における被害葉の除去<sup>2,7)</sup>があり、薬剤防除法としては石灰ボルドー液<sup>1,2,6,7)</sup>、ジネブ水和剤<sup>1,5)</sup>の散布がいられている。本県でも斑点病防除のため秋季に被害葉の除去が行なわれる一方、ジネブ水和剤などの散布が一般的に行なわれているが、雨の多い年な

ど多発生をみる場合がしばしばあり、このような年にはこれらの薬剤のみでは十分な効果が期待できない。しかも、本病は早期落葉を促し根の肥大を妨げるのみでなく、根をも腐敗させることがあるため安定した生産および品質の向上にとってきわめて大きな障害となっているところから、さらに有効な防除薬剤の探索と防除法の確立がまたれている。

そこで筆者らは、まず 15 種類の農薬について本病菌分生孢子発芽阻止効果をみた結果、TPN 水和剤、ダイホルタン水和剤、マンネブ水和剤、キャプタン水和剤、ポリカーバメート水和剤、マンゼブ水和剤、トリアジン水和剤は、野菜類に対して常用されている濃度の $\frac{1}{2}$ でも高い分生孢子発芽阻止効果を示し、最も有望と思われた。また、チアジジン水和剤、ポリオキシシン水和剤、メチラム水和剤は野菜類に対する常用濃度の $\frac{1}{2}$ ではやや効果が劣ったが、それ以上の濃度では高い分生孢子発芽阻止効果が認められた。ジネブ水和剤もこれらの効果よりやや劣ったが、250 倍液ではかなり高い効果が認められた。なお、ポリオキシシン水和剤の各区とも発芽した大部分の発芽管は球形に膨化し、とくに 2,000 倍液区ではこのようなものが多かったが、これは後述のように病原性はないものと推定される。

次に、上記試験で野菜類に対する常用濃度以上で分生孢子発芽阻止効果が高かった 11 種類の農薬を用い、本病菌侵入に対する予防効果をみたところ、ダイホルタン水和剤 1,000 倍液、ポリオキシシン水和剤 1,000 倍液を散布した場合には全く発病が認められず予防効果が最も顕著であり、マンネブ水和剤、マンゼブ水和剤、ポリカーバメート水和剤の各 500 倍液の効果がこれに次いだ。それ以外の農薬の効果はかなり劣り、ジネブ水和剤も上記の薬剤に比べると本病菌侵入に対する予防効果はかなり劣るようであった。

江口ら<sup>3,4)</sup>、西島ら<sup>8,9)</sup>はリンゴ斑点落葉病菌、ナン黒斑病菌、タバコ赤星病菌など *Alternaria* 属菌をポリオキシシン水和剤で処理した場合、発芽した孢子の発芽管が球形に膨化することを認め、このように異常発芽したものは大部分病原性が認められないと述べている。これらのことから考えて、このヤクヨウニンジンの場合にポリオキシシン水和剤 1,000 倍液の効果が最も高く、発病が全く認められなかったのは、おそらく本病菌分生孢子が前記実験のように葉上で異常発芽したとしても寄主体へ侵入しえなかったものと推察される。

これらの結果をふまえながら、数種主要農薬を用いて実際に八束町のヤクヨウニンジン畑で防除試験を行なった結果、ポリオキシシン水和剤の効果が最もすぐれ、ダイホルタン水和剤がこれに次いだ。両薬剤とも 7~10 日間隔で散布すれば 1,000 倍程度の濃度で十分の効果があろうであった。また、500 倍に濃度を高めることによって散布間隔を延長できるか否かをみたところ、各農薬の 500 倍液を 14 日間隔に散布した場合と、1,000 倍液を 7 日間隔に散布した場合の効果はいずれもすぐれており、本試験の範囲内では高濃度にすることにより、かなり散布間隔を延長することができるように推察された。

次に、これらの試験で最も効果の高かったポリオキシシン水和剤とダイホルタン水和剤について予防効果の持続や薬剤の作用機作の面をも検討しようとした。まず、これらの農薬の予防効果の持続についてみると、無風雨条件下では両農薬とも効果の持続はかなり長く、21 日後でも減退はわずかであった。一方、薬剤散布後多少の風雨にふれる程度の軒下にヤクヨウニンジン葉を放置した場合は、ダイホルタン水和剤 500 倍液、1,000 倍液とも散布 7 日後では効果の減退が全く認められなかった。薬剤散布後 14 日以上たつと効果の減退が多少みられたが、薬剤散布後 28 日たった後でもわずかで、ダイホルタン水和剤の予防効果の持続期間はかなり長いことがわかった。これに対して、ポリオキシシン水和剤は 500 倍液、1,000 倍液とも散布 7 日後から効果の減退がはじまり、薬剤散布 14 日後には効果がかなり劣ったことから、予防効果の持続期間が短いことがわかった。このことはとくに 1,000 倍液で著しかった。また、効果減退の重要な要因と思われる雨の影響をみるため、前日薬剤散布を行なったヤクヨウニンジン葉に、接種直前に 1 時間あたり約 30 mm の散水処理を行なったところ、ダイホルタン水和剤、ポリオキシシン水和剤のいずれの濃度とも効果の減退が明らかで、とくにポリオキシシン水和剤の減退は大きかった。また、屋外試験で 4 日間の連続降雨（第 7 表）の後（薬剤散布 14 日後）に両農薬とも効果が急減したが、とくにポリオキシシン水和剤の効果の減退が大きかった。これは、すでに指摘<sup>3,9)</sup>されているようにポリオキシシン水和剤は降雨による流亡が多いことを示すものであろう。次に両薬剤の治療的効果を見ると、ポリオキシシン水和剤 500 倍液は本病菌をヤクヨウニンジン葉に接種したのち 24 時間以内に散布すればほぼ完全に病

斑の出現を阻止し、接種後48時間以内に散布した場合でもかなりの病斑出現阻止効果がみられた。また、すでに病斑を形成した葉に散布した場合、薬剤散布7日後でもかなりの病斑拡大阻止効果がみられ、寄主体侵入後の本病菌に対してもきわめてすぐれた効果をもつことがわかった。同水和剤1,000倍液は、すでに形成された病斑の拡大阻止効果は少なかったが、本病菌接種後24時間以内に散布した場合にはかなりの病斑出現阻止効果が認められた。これに対し、ダイホルタン水和剤は500倍液を散布した場合のみ、薬剤散布4日後までかなりの病斑出現阻止効果を示したが、概して寄主体にすでに侵入した本病菌に対する作用は弱いようであった。

以上の実験から両農薬の特色は、ともに分生胞子発芽阻止効果、侵入防止効果が高く、またポリオキシシン水和剤は侵入菌糸による病斑出現をかなり抑え、かつ出現した病斑の拡大さえもある程度抑えるなど、いわゆる治療的効果をそなえていた。一方ダイホルタン水和剤は治療的効果は期待したいが、予防効果の持続期間が——とくに雨による流亡もポリオキシシン水和剤より少なく——長いようであった。従って、これらの農薬を実際に使用するにあたってはダイホルタン水和剤は、ポリオキシシン水和剤に比べて雨などによる流亡が少なく予防効果の持続性においてすぐれていたことから、予防に重点をおいた防除に有効と思われる、その濃度は1,000倍液くらいで十分であろう。一方、ポリオキシシン水和剤は予防効果の持続期間が短かい反面、治療的効果が期待できることから、本病発病盛期における雨後散布に適していると思われる。その場合、500倍液の高濃度にすればより有効であったが、一般には1,000倍程度の濃度で十分であろう。そして散布間隔は、両農薬とも1,000倍液で7~10日程度でよいと思われるが、雨の多い時期には7日以内の間隔で散布する必要があると思われる。とくにこのことは、ポリオキシシン水和剤で注意すべきことである。また、両農薬の500倍液では約14日間隔の散布でもすぐれた防除効果がみられたが、1回のみ試験であるのでこの点については今後さらに検討を加えたい。

#### IV 摘 要

島根県におけるヤクヨウニンジン栽培地、八東郡八東町で普遍的に発生し、とくに長雨の場合の重要病害である斑点病の薬剤防除法について検討した。

1 供試農薬中、本病菌分生胞子発芽阻止効果が最も高かった農薬は TPN 水和剤、ダイホルタン水和剤、マンネブ水和剤であり、キャプタン水和剤、ポリカーバメート水和剤、トリアジン水和剤、ポリオキシシン水和剤などがこれに次いだ。

2 本病菌侵入に対して防止効果が最も高かった農薬はダイホルタン水和剤、ポリオキシシン水和剤であり、次いで効果が高かったのはマンネブ水和剤、マンゼブ水和剤、ポリカーバメート水和剤であった。

3 ほ場試験の結果、ポリオキシシン水和剤の効果が最もすぐれ、ダイホルタン水和剤がこれに次ぎ、シネブ水和剤の効果よりすぐれていた。

4 薬剤の効果の持続期間はダイホルタン水和剤がかなり長かったが、ポリオキシシン水和剤は雨などの影響をうけやすくダイホルタン水和剤より短かかった。

5 本病菌が感染し潜伏期間中に薬剤を散布した場合、ポリオキシシン水和剤は病斑出現を著しく抑制し、また、病斑がすでに出現したのちに散布した場合にも病斑の拡大を抑制して治療効果が高かった。

6 両農薬の散布濃度はともに1,000倍くらいで実用性があり、散布間隔は7~10日程度が適切と思われる。ただし、降雨の多い時期のポリオキシシン散布は濃度を高めたり、散布間隔を短かくする配慮が必要であろう。

#### 引用文献

- 1) 明日山秀文・河田党・福永一夫・向秀夫・堀正佩・菅原寛夫・石倉秀次・湯浅啓温 (1955) : 作物病虫害ハンドブック。養賢堂, p326—327.
- 2) 卜藏梅之丞 (1915) : 作物病害防除便覧。病虫雑 2 : 51—52.
- 3) 江口潤・赤紫健夫・佐々木茂樹・土山哲夫・鈴木三郎 (1966) : ポリオキシシンに関する研究 第3報 *Alternaria* 菌に対する作用性 1. 発芽管および菌糸の球形膨化現象について (講要)。日植病報 32 : 99.
- 4) 江口潤・佐々木茂樹・太田農夫也・赤紫健夫・土山哲夫・鈴木三郎 (1968) : ポリオキシシンに関する研究 IX. *Alternaria* 病に対する作用機作。日植病報 34 : 280—288.
- 5) 長野県園芸試験場 (1969) : 20周年記念研究業績集。長野園試報告 8 ; 78—79.

- 6) 中田覚五郎・瀧本清透 (1922) : 人参の病害に関する研究。朝鮮勸業研報 5 ; 52—59.
- 7) 中田覚五郎 (1965) : 作物病害図編。養賢堂, p610—611.
- 8) 西島保男・浜村浩史・中村初枝 (1968) : タバコ赤星病に対するポリオキシシンの効果 (講要)。
- 9) 西島保男・浜村浩史 (1969) : Polyoxinによるタバコ赤星病防除に関する研究。宇都宮たばこ試験報告 7 ; 77—110.
- 10) 島根県 (1972) : 島根の薬用人参。1—27.

#### Summary

The writers carried out the studies on the chemical control for *Alternaria* blight of ginseng. The results are summarized as follows:

- 1 Ammong 15 chemicals tested, the following ones were effective for the inhibition of conidial germination of the fungus: TPN dilution, Difolatan dilution, Maneb dilution, Captan dilution, Polycarbamate dilution, Triazine dilution and Polyoxin dilution.
- 2 For preventive effect against the infection of fungus, the favorable chemicals were Difolatan dilution, Polyoxin dilution, Maneb dilution, Manzeb dilution and Polycarbamate dilution.
- 3 Spray experiment of the chemicals was carried out in the ginseng field where disease was occurring, and it was shown that the most favorable chemicals were Polyoxin dilution and Difolatan dilution.
- 4 Under the outdoor conditions, the preventive effect of Polyoxin against the infection of fungus reduced remarkably as the day has gone on, although that of Difolatan was maintained through the experiment term.
- 5 Appearance of the symptom was remarkably inhibited by Polyoxin, when the chemicals were sprayed within the incubation period. And also, development of the disease spot was fairly inhibited by Polyoxin, when they were sprayed after appearance of the symptom.
- 6 Difolatan and Polyoxin worked effectively enough in a dilution of 1 : 1,000, and then intervals for splay were 7—10 days. In rainy season, however, Polyoxin should be used in a dilution of 1 : 1,000 or at the intervals of less than 7 days.