

クロールピクリンのキュウリつる割病 に対する防除効果

阿部善三郎・平野 寿一・本橋 精一

内 容

1. 处理前の耕耘の有無と効果
2. 注入量と効果
3. 全面注入と株注入との効果比較
4. 注入の深さと効果
5. 注入後の被覆
 - 1) 被覆期間と効果
 - 2) 被覆物の種類と効果
 - 3) 被覆の方法と効果
6. 注入後の放置期間とキュウリに対する薬害
7. 摘 要

参考文献

英文摘要 (SUMMARY)

図 版 I~III

クロールピクリンは無色ないし淡黄色の液体で、空気中や土壤中で徐々にガス化し、このガスが殺菌作用をあらわす。そしてこのガス化は高温の時速やかで、低温のときはおそくなる。またクロールピクリンのガスは空気より重く、約5倍の重さがある。そしてこのガスを吸いこむとくしゃみが出るし、また眼にふれると涙が出る。しかし注意して使へば危険はない。クロールピクリンは従来倉庫のくんじょうや苗床用土の消毒に相当使われてきた。そして各種土壤病害虫にも防除効果が高いことはわかっていたが、価格が高いので、本畠の土壤消毒にはあまり使われなかった。

キュウリつる割病はフザリウム・オキシスポルム・クメリスマ (*Fusarium oxysporum f. cucumerinum*)による病害で、苗床および本畠で発生する。苗床および直播栽培では本畠で発芽後苗立枯れをおこすことがある。成長したキュウリでは初め下葉がしおれ、だんだん上葉において、ついには全葉がしおれて枯死する。このような株では茎の地際の部分が黄褐色に変色しヤニを生ずる。そしてその部分に白色のかびと淡紅色の粘質物ができる。茎を切って見ると維管束の部分が褐色に変わっている。またしばしば茎に割れ目を生じ、はなはだし

時は茎がせんい状になることがある。根があめ色となり、病勢が進むとくさってしまう。病原菌は被害物につき分生胞子や菌糸の形で土中で越年する。そして根の先端部から侵入して導管に達し、そこで増殖しながら導管および導管部付近の組織を侵して水分の通導を害する。病菌は土中で数年間生存する。本病は都下各地に発生し被害が大である。本病に対しては、1. 無病の床土を使用すること。2. 床土の消毒を行うこと。3. 種子消毒を行うこと。4. 連作をさけることが有効とされている。またクロールピクリンで本畠の土壤消毒を行うのが有効なことも、早くから明らかにされている。

クロールピクリンは従来は99%製品ばかりであったが、昭和37年から80%の製品が市販されるようになり、薬剤価格も10a当たり7,000円くらいで大分割安となり、本畠の土壤消毒にも適用できると思われたので、昭和37年から39年にわたり、キュウリつる割病に対する防除効果につき試験を行ったところ、興味ある成績を得たので、まだ試験すべき事項が多いが、今まで得られた結果を取りまとめて報告する次第である。本試験は第1表のような東京都農業試験場の火山灰輕埴土(黒ぼく)または埴

第1表 試験地土壤の細土の組成 (%)

土壤名	粗砂	細砂	微砂	粘土
火山灰輕埴土	29.9	28.3	33.4	8.4
埴 土	6.6	45.5	31.1	16.8

注 火山灰輕埴土の原土中には腐植12.2%を含む。壌土の畠で試験を行ったもので、クロールピクリンはこの二つの土壤ではいずれもキュウリつる割病に対し顕著な防除効果を示した。しかしクロールピクリンの効果は土性により異なるので、重粘な土壤や砂質土では別途検討しなければならない。またキュウリつる割病が均一に発病する畠はなかなか得難いので、ふすまを10分の1混合した土壤に培養した病原菌を接種した畠で試験を行った。(以下病原菌といるのは上記培地に培養した菌をさす) また以下本文中に出てくる土壤含水量は赤外線土壤水分測定機で測定し、地温は地下10cmの所の温度を

午前10時に測定したものである。なお供試薬剤としてはクロールピクリン80%製品のドロクロールを使用したが、ドジョウピクリンでも同様の防除効果が得られるようである。

1. 処理前の耕耘の有無と効果

クロールピクリンを土壤に注入する場合は、注入前に畑を耕耘するのが普通とされている。しかし殺線虫剤では処理前の耕耘は必要なく、むしろ犁などで耕耘した場合は、後で土塊をよく碎かないと、注入した殺線虫剤が逸散しやすく効果が劣るとしている。そこでクロールピクリンの場合について、注入前の耕耘の有無と効果との関係を明らかにするため、前作にナスを栽培した火山灰軽埴土畑で1区 10m²(5m × 2m)2区制とし、昭和37年6月から9月にかけて試験した。そして耕耘機で耕耘した区と耕耘しない区とを設け、耕耘した区では1m²当たり病原菌を170gずつ深さ10cmに土壤と混合した。耕耘しない区では深さ5cmの土壤と混合し接種した。無処理では耕耘した区と同様の方法で接種した。クロールピクリンは30cm平方当たり6ccずつ全面に深さ15cmに注入し、被覆は行わなかった。またガス抜きのための土壤の反転も行わなかった。処理20日後に春日長型新節成地這キュウリを、各区1畦5ヶ所に5粒ずつ播種し、その後の生育、発病、収量を調査した。なお処理時の土壤含水量は、30%，処理後10日間の地温は19.0~24.0°Cであった。試験の結果は第2表のとおりである。

第2表 処理前の耕耘の有無と効果

区別	株当たり 葉数		発病株率 %		上物収量	
	8月 30日	9月 11日	8月 11日	10月 8日	本数	無処理 対比
無耕耘処理	41	47	16	16	5,750	174
耕耘後処理	38	48	20	50	4,400	133
無処理	36	40	29	71	3,300	100

注 試験期間 昭和37年6月~9月

注入前耕耘しない場合でも、クロールピクリンの防除効果が高く、注入前耕耘した場合よりむしろまさる傾向が認められた。これは試験した畑の土が比較的やわらかであったためと考えられる。

前記の試験は畑の土壤が比較的膨軟な所で行ったので、次に強くかたまつた土壤の場合について試験した。すなわちポットでしまった土の区と膨軟な土の区とを設けた。しまった土の区は2,000分の1ポットに火山灰軽埴土を7分目に入れ踏圧し、その上にさらに10cmの厚さに土を入れ、病原菌を混合し、さらに踏圧した。膨軟

な土の区ではポットに土を入れ踏圧せずに病原菌を深さ10cmに混合した。病原菌は1ポット当たりいずれも10gとした。クロールピクリンは所定量を深さ15cmに注入した。被覆区では注入後ポリエチレンで10日間被覆し、さらに10日後キュウリを播種した。被覆しない区では注入20日後に播種した。キュウリ品種は春日長型新節成地這キュウリを供試した。各区ともガス抜きは行わなかった。その後ビニールハウスで管理し、発病を調査した。なお各区の硬度は山中式土壤硬度計(スプリング強度40mm圧縮)で測定したところ、しまった土の区ではで16mm(0.5kg/cm²)であり、膨軟な土の区では0mmであった。処理時の土壤含水量は、27.6%，処理後20日間の地温は10.5~21.5°Cであった。試験の結果は第3表のとおりである。

第3表 土壤の硬軟と効果

区別	調査株数	発病株数	発病株率%
しまった土 2cc被覆	27	4	15
膨軟な土 2cc //	29	1	3
しまった土 6cc被覆なし	24	16	67
膨軟な土 6cc //	32	15	47
しまった土無処理	23	21	91
膨軟な土無処理	25	21	84

注1. 試験期間 昭和38年4月~5月

2. 注入量は30cm平方当たり

3. 2区制 1区1ポット

しまった土の区では注入後被覆した場合でも、被覆しない場合でも、膨軟な土の区に比較し、クロールピクリンの防除効果が劣るようである。これはしまった土の区では、土壤中におけるクロールピクリンガスの拡散が悪かったためと考えられる。

以上の試験から特に畑の土がかたまつてない場合は、注入前の耕耘は必要ないようである。しかし土壤が強くかたまっている場合は、注入前に耕耘し、土塊をよく碎き膨軟にすることが必要である。

2. 注入量と効果

この関係を知るために、それぞれ前年の10月、その年の1月、3月、5月に処理した場合につき、畑またはポットで試験した。なお参考のため8月処理の場合についても試験した。

前年10月処理の場合は、東京都農業試験場の埴壌土畑を耕耘した後、10月10日病原菌を1m²当たり123gずつ

全面に散布し、深さ10cmに土壤と混合した。そして1区6.5m²(5m×1.3m), 2区制とした。クロールピクリン処理は10月13日30cm平方ごとに、所定量をサン土壤消毒機で深さ10cmに全面に注入した。そして被覆する区では注入後厚さ0.05mmのポリエチレンで10日間被覆した。ガス抜きは行なわなかった。各区の境界には10月13日コムギを播種し、各区間の土の移動を防止した。そして翌年5月1日に春日長型新節成地這キュウリを、各区の中央に1条、株間50cmに1株当たり5粒ずつ直播した。肥料としては硫酸アソモニア、過磷酸石灰、硫酸加里、堆肥を施用した。クロールピクリン処理後10日間の平均地温は被覆地では16.9°C、裸地では15.7°Cであった。処理時の土壤含水量は30.5%であった。試験の結果は第4表のとおりである。

無処理区ではキュウリつる割病のため、発芽も悪く、また発芽直後から発病枯死する株が多く、残った株も生育悪く、収量も著しく少なかった。これに比較し処理区では発病少なく、生育良く、収量もはるかに多かった。そして注入後被覆した区では、30cm平方当たり2cc(10a当たり20l)注入でもきわめて防除効果が高かった。注入後被覆しない場合も2cc注入でかなり高い防除効果が見られた。被覆した場合防除効果が高いのは、クロールピクリンガスの逸散を防止するためと考えられる。

1月処理の試験は下記の他は前試験と同様の方法を行った。すなわち前年10月病原菌を1m²当たり123gずつ接種し、深さ20cmに土壤と混合した。クロールピクリンの注入は1月20日に行ない、被覆区では処理後20日間被覆した。そして4月24日春日長型新節成地這キュウリを播種した。処理時の土壤含水量は31.4%，処理後10日間の平均地温は被覆地で5.2°C、裸地で-2.3°Cであった。結果は第5表のとおりである。

30cm平方当たり2cc注入し被覆した場合防除効果が高かったが、注入後被覆しなくてもかなり高い防除効果が認められ、東京地方では地表が凍結しないかぎり、1月処理も可能と考えられる。

3月処理の試験(a)は、3月5日処理した他は、10月処理の試験と同様の方法で行った。処理時の土壤含水量は30.2%，処理後10日間の平均地温は被覆地で6.9°C、裸地で5.3°Cであった。試験の結果は第6表に示すとおりである。

結果は大体10月処理の試験と同様であった。しかし被覆しない場合2ccでも有効であったが、3cc以上注入した場合防除効果が大であった。

3月処理の試験(b)も3月7日注入した他は前試験と同

第4表 注入量と効果

その1 前年10月処理の効果

区別	株当たり 葉数		発病株率 %		10a当たり 上物収量	
	7月 4日	7月 19日	5月 28日	6月 27日	本数	無処理 対比
2cc被覆	23	37	8	30	13,692	636
〃 被覆なし	18	34	17	40	12,923	600
3cc被覆	19	44	4	24	14,154	657
〃 被覆なし	21	37	15	43	12,923	600
4cc被覆	21	56	9	17	16,923	786
〃 被覆なし	18	38	21	39	10,308	479
無処理	10	28	52	83	2,154	100

注 試験期間 昭和37年10月～昭和38年7月

第5表 注入量と防除効果

その2 1月処理の場合

区別	株当たり 葉数		発病株率 %		10a当たり 上物本数	
	6月 26日	7月 9日	5月 30日	6月 11日	本数	無処理 対比
2cc被覆	20	40	6	6	3,800	
〃 被覆なし	18	32	6	12	1,950	
無処理	1	3	33	67	0	

注1. 試験期間 昭和39年1月～8月

2. 注入量は30cm平方当たり全面

第6表 注入量と効果

その3 3月処理の場合(a)

区別	株当たり 葉数		発病株率 %		10a当たり 上物収量	
	7月 4日	7月 19日	5月 28日	6月 27日	本数	無処理 対比
2cc被覆	21	48	1	6	11,077	327
〃 被覆なし	17	32	15	44	8,615	255
3cc被覆	20	41	1	14	12,923	382
〃 被覆なし	22	44	4	23	10,462	309
4cc被覆	20	45	0	5	14,154	418
〃 被覆なし	21	41	4	15	12,462	368
無処理	12	29	34	83	3,385	100

注1. 試験期間 昭和38年3月～7月

2. 注入量は30cm平方当たり

様の方法で行った。注入時の土壤含水量は31.2%，処理後10日間の平均地温は被覆地で7.3°C、裸地で5.3°Cであった。結果は第7表のとおりである。

第7表 注入量と防除効果
その4、3月処理の場合(b)

区 別	株当たり 菜数		発病株率 %		10a当たり 上物本数
	6月 26日	7月 7日	5月 30日	6月 11日	
0.5cc被覆	21	32	9	14	4,067
1cc被覆	17	34	14	14	3,467
1cc被覆なし	8	17	38	66	1,000
1.5cc被覆	21	43	5	5	5,267
1.5cc被覆なし	12	25	26	58	1,133
無処理	3	4	59	87	0

注 試験期間 昭和39年3月～8月

第8表 注入量と効果
その5 5月処理の場合

区 別	調査 株数	発病 株数	発病株 率%	発病程度別株数		
				甚	中	軽
0.5cc被覆	34	7	21	0	0	7
1cc //	32	2	6	0	0	2
2cc //	33	7	21	0	0	7
無処理	19	17	89	9	6	2

注1. 試験期間 昭和38年5月～6月

2. 注入量は30cm平方当たり

3. 2区の平均

第9表 注入量と効果
その6 8月処理の場合

区 別	調査 株数	発病 株数	発病株 率%	発病程度別株数		
				甚	中	軽
2cc被覆	40	0	0	0	0	0
// 被覆なし	38	10	26	5	2	3
4cc被覆	38	5	13	1	3	1
// 被覆なし	40	5	13	4	1	0
6cc被覆	40	2	5	1	0	1
// 被覆なし	39	5	13	1	1	3
無処理	40	11	28	6	2	3

注1. 試験期間 昭和37年8月～9月

2. 注入量は30cm平方当たり

3. 2区の平均

注入後被覆した場合は 30cm 平方当たり 0.5cc (10a当たり 5l) ずつでもかなり防除効果が高かった。被覆し

ない場合は 1.5cc (10a当たり 15l) でも防除効果が不十分であった。

5月処理の試験は 2,000 分の 1 ポットに火山灰軽埴土を入れ、病原菌を 1 ポット 10g ずつ深さ 6 cm に土壤と混合し、クロールビクリンを所定量ずつ深さ 15cm に注入し、ポリエチレンで 5 日間被覆し、被覆除去 5 日後に春日長型新築成地這キュウリを播種し、ビニールハウスで管理し発病を調査した。注入時の土壤含水量は 27.0%，注入後 10 日間の地温は 18.0～22.0°C であった。結果は第8表のとおりである。

30cm 平方当たり 0.5cc でも注入後被覆すれば、かなり高い防除効果が認められた。

8月処理の試験は 2,000 分の 1 ポットに火山灰軽埴土を入れ、病原菌を 1 ポット 10g ずつ深さ 3 cm に土壤と混合し、所定量のクロールビクリンを深さ 5 cm に注入した。被覆区では 5 日間ポリエチレンで被覆した。そして注入 10 日後にシンドメキュウリを播種し、ビニールハウスで管理し、発病を調査した。処理時の土壤含水量は 22.0%，処理後 5 日間の地温は 24.0～26.0°C であった。結果は第9表のとおりである。

注入後被覆すれば 30cm 平方当たり 2cc でも効果が高かったが、被覆しない場合はほとんど効果がなく、4cc 以上注入することが必要と考えられた。

以上の各試験の結果を総合すると、注入後被覆する場合は、いずれの時期でも、30cm 平方当たり 2cc (10a当たり 20l) ずつ注入すればよいようである。この場合の注入量はさらに少くてもよいようであるが、この点についてはなお検討を要する。注入後被覆しない場合、秋から早春の低温時では 30cm 平方当たり 2cc でもよいようである。しかしこの時期でも確実な防除効果を期待するには 3cc 以上注入する必要がある。また 4～9 月の時期ではクロールビクリンガスの逸散が早いので、3cc 以上注入する必要がある。なお処理後全面をポリエチレンで被覆するには、10a当たり 7,000 円くらい必要であり、また労力もかかるので、実際に農家がクロールビクリンを使用する場合は、2～3cc 注入無被覆が多いと考えられる。この場合は低温時に行う方が防除効果が高いと考えられる。

3. 全面注入と株注入との効果比較

キュウリの直播栽培では畦間、株間が大であるので、株の部分つまり播種する所に、クロールビクリンを集中して使用しても有効であれば、薬剤費、労力を節約することができる。そこで株注入の効果をたしかめるため試

験を行った。1区7.5m² (5m×1.5m), 3区制とし, 塤壌土畑に病原菌を1m²当たり33gずつ深さ10cmに土壤と混合し, さらに施肥, 覆土後所定量のクロールピクリンを所定の方法で注入した。被覆区では注入後10日間ボリエチレンで被覆した。被覆除去5日後に春日長型新節成地這キュウリを播種し, 生育, 発病, 収量を調査した。処理時の土壤含水量は34.0%, 処理後10日間の地温は被覆地で14.0~20.0°C, 裸地では12.5~17.0°Cであった。結果は第10表のとおりである。

第10表 全面注入と株注入との効果比較

区 別	株当たり葉数	発病株率%	10a当たり上物収量	
			本数	無処理対比
30cm平方当たり 2cc全面被覆	23	17	12,533	147
" 被覆なし	23	33	11,066	130
株ごと 8cc 被覆	22	10	13,900	163
" 被覆なし	23	19	12,800	150
無 处 理	17	48	8,533	100

注 試験期間 昭和38年4月~7月

播種する部分に8cc (10a当たり665株, 5.3l) ずつ注入でも高い防除効果が得られた。

なお同様の方法で株ごとに5cc (10a当たり665株, 3.3l) ずつ注入した場合について試験した。土壤含水量地温は前試験と同様であった。結果は第11表のとおりである。

第11表 株注入の効果

区 別	株当たり葉数	発病株率%	10a当たり上物収量	
			本数	無処理対比
株ごと 5cc被覆なし	26	21	11,600	181
無 处 理	16	56	6,400	100

注 試験期間 昭和38年4月~7月

株ごと5ccずつ注入でも高い防除効果が認められた。

以上の結果を総合すると、クロールピクリンは株ごと注入でも効果が高く、注入量は1株当たり5ccくらいでよいようである。キュウリつる割病の場合は播種または定植直後に罹病したとき被害大で、その後になると罹病しにくく、罹病しても比較的被害が軽い。従って株注入でも初期の罹病を防ぐことが出来るので、効果が高いものと考えられる。株注入ではクロールピクリンを注入したまわりだけ殺菌されるので、後で畠の土を移動できないから、当然施肥した後に注入することになる。上記の

試験結果よりすると施肥後クロールピクリンを注入しても、殺菌効果に悪影響はないようである。しかし株注入では殺菌されない部分ができるので、キュウリ作終了後の耕耘で殺菌された土壤と殺菌されない土壤がまぢってしまうので、クロールピクリンの殺菌効果を次作または翌年まで期待することはできない。また施肥後注入することになるので、作業の手順からいってやや不都合の場合もある。また動力消毒機の使用も困難である。さらにまた畦間、株間のせまい場合は、薬剤費もあまり節約できない。しかし注入後の被覆は畦ごとに被覆し、間の土で押えることができるので好都合であり、被覆資材も少くてすむ。株ごとに注入するか、全面注入にするかは、上記のことからを考慮して決定すべきである。なお株ごと注入でも有効であるので、畦の部分を30cm平方ごとに注入し消毒する方法も勿論有効と考えられる。

4. 注入の深さと効果

クロールピクリン注入後被覆する場合は注入の深さがちがっても、あまり防除効果に差がないようであるが、被覆しない場合は注入の深さにより効果が異なることが考えられるので、この関係を知るため試験を行った。1区7.5m² (5m×1.5m) 2区制とし、塤壌土畑に病原菌を1m²当たり33gずつ深さ10cmに土壤と混合し、施肥覆土後株ごとに5ccずつ所定の深さに注入した。そして10日後春日長型新節成地這キュウリを播種し発病を調査した。注入時の土壤含水量は34.0%，処理10日の地温は12.5~17.0°Cであった。結果は第12表のとおりである。

第12表 注入の深さと効果

区 別	株当たり葉数	発病株率%	10a当たり上物収量	
			本数	無処理対比
15cmに注入	26	21	11,600	181
10cmに注入	26	16	9,866	154
5cmに注入	24	13	12,800	200
無 处 理	16	56	6,400	100

注 試験期間 昭和38年4月~7月

処理区ではいずれも無処理区に比し、発病少なく、生育良く、上物収量も大であった。そして処理区の間では注入の深さが5cmのとき、10cm, 15cmの深さに注入した場合より、やや防除効果が高かったが大差はなかった。注入後被覆しない場合の注入の深さは5~15cmでよいと考えられる。

5. 注入後の被覆

1) 被覆期間と効果

クロールビクリンを注入後ポリエチレンなどで被覆すると、殺菌効果が著しく高くなることは、前記の試験結果で明らかであるが、どのくらいの期間被覆すればよいかを明らかにするため、低温の場合と高温の場合について試験を行った。

低温時の試験は昭和38年3月から7月にかけて行なった。埴壌土畑に前年の秋病原菌を1m²当たり123gずつ全面に散布し、深さ10cmに土壤と混合し、1区7.5m²(5m×1.5m)2区制とし、3月5日30cm平方当たり2ccずつ注入し、それぞれ30日、20日、10日間ポリエチレンで被覆する区を設けた。そして5月1日に春日長型新節成地這キュウリを、各区の中央に1畦、株間50cmに1株当たり5粒ずつ播種した。そして生育、発病、収量を調査した。注入時の土壤含水量は30.2%，処理後30日間の地温は裸地で2.5~11.8°Cであった。結果は第13表のとおりである。

第13表 注入後の被覆期間と効果

その1 低温時の場合

区 別	株当たり 葉数		発病株率 %		10a当たり 上物収量	
	7月 4日	7月 19日	5月 28日	6月 27日	本数	無処理 対比
30日間被覆	22	50	3	5	12,769	377
20日間〃	22	44	2	13	11,077	327
10日間〃	21	48	1	6	11,077	327
被覆なし	17	32	15	44	8,615	255
無処理	12	29	34	83	3,385	100

注 試験期間 昭和38年3月~7月

注入後10日間被覆すれば十分の効果が得られた。この時期における被覆期間がさらに短くもよいかどうかについてはなお検討を要する。

高温時の試験は昭和37年の6月から7月にかけて行なった。5,000分の1ポットに火山灰軽埴土を入れ、病原菌を1ポット3gずつ深さ3cmに混合接種し、クロールビクリンを1ポット当たり0.5cc(30cm平方当たり2cc)ずつ深さ10cmに注入し、ポリエチレンまたはビニールで10日間被覆し、被覆除去5日後にシンドメキュウリを播種し、ビニールハウスで管理し発病を調査した。注入時の土壤含水量は27.3%，注入後5日間の地温は19.0~24.0°Cであった。結果は第14表のとおりである。

第14表 注入後の被覆期間と効果

その2 高温時の場合

区 別	発病株率 %	発病程度別株数		
		甚	中	軽
10日間被覆	8	0	0	3
7日間〃	8	0	0	3
5日間〃	3	0	0	1
3日間〃	8	0	0	3
被覆なし	74	2	5	22
無処理	67	10	5	5

注 試験期間 昭和37年6月~7月

高温時においては注入後3日間被覆すれば十分の防除効果が得られた。これは高温時にはクロールビクリンの土壤中におけるガス化および拡散が速やかであるためと考えられる。

以上の結果から注入後の被覆は、低温時では10日間、高温時では3日間でよいようである。

2) 被覆物の種類と効果

クロールビクリン注入後被覆する場合、ポリエチレンとビニールとで、被覆効果に差があるかどうかを知るため、5,000分の1ポットに火山灰軽埴土を入れ、培養菌を1ポット3gずつ深さ3cmに混合接種し、1ポット当たり0.5cc(30cm平方当たり2cc)ずつ深さ10cmに注入し、ポリエチレンまたはビニールで10日間被覆し、被覆除去5日後にシンドメキュウリを播種し、ビニールハウスで管理し発病を調査した。注入時の土壤含水量は27.3%，注入後5日間の地温は19.0~24.0°Cであった。結果は第15表のとおりである。

第15表 被覆物の種類と効果

その1

被覆物の種類	発病株率 %	発病程度別株数		
		甚	中	軽
ポリエチレン (0.03mm)	0	0	0	0
〃 (0.05mm)	0	0	0	0
ビニール (0.1mm)	0	0	0	0
被覆なし	70	4	7	15
無処理	44	1	3	13

注1. 試験期間 昭和37年6月~7月

2. 2区の平均

被覆しない区ではまったく殺菌効果が認められなかつた。これは地温が高く注入したクロールビクリンが急速

に逸散したためと考えられる。被覆した区ではいずれも殺菌効果が高く、ポリエチレンで被覆しても、ビニールで被覆しても効果に差がなかった。またポリエチレンは厚さ0.03mmのものでも、0.05mmのものでも同様の効果があった。しかしあまりうすいものはやぶけやすいので注意しなければならぬ。ビニールは被覆効果は高かったが、クロールピクリンのガスにふれると変色し質がもろくなつた。新しいものは使えないようである。

次にむしろによる被覆の効果を知るため、2,000分の1ポットに火山灰軽埴土を入れ、病原菌を1ポット10gずつ深さ6cmに混合接種し、クロールピクリンを1ポット1.3cc(30cm²当たり2cc)ずつ深さ5cmに注入し、各種被覆物で5日間被覆し、被覆除去5日後にシンドメキュウリを播種し、ビニールハウスで管理し発病を調査した。注入時の土壤含水量は22.0%，処理後5日間の地温は24.0~26.0°Cであった。結果は第16表のとおりである。

第16表 被覆物の種類と効果

その2

被覆物の種類	発病株率%	発病程度別株数			10a当たり上物取量 本数	無処理 対比
		甚	中	軽		
ポリエチレン(0.05mm)	0	0	0	0		
目の細かいむしろ	8	0	1	2		
目のあらいむしろ	8	0	0	3		
被覆なし	20	0	3	5		
無処理	49	2	2	15		

注1. 試験期間 昭和37年8月~9月

2. 2区の平均

むしろで被覆した場合はポリエチレンにくらべると効果がやや劣ったが、それでもかなり高い殺菌効果が得られ、目の細かいむしろでも、目のあらいむしろ(梱包用)でも、被覆効果に差がなかった。

以上の結果から処理後の被覆にはポリエチレンがよいと考えられる。

3) 被覆の方法と効果

クロールピクリンを株ごとに注入した場合は、注入後の被覆をトンネル状にすれば、ポリエチレンがよぎれず、そのままトンネル栽培に使えると考えたので、トンネル状被覆と、ポリエチレンを地面に密着被覆した場合と比較した。埴土畑に病原菌を1m²当たり33gずつ深さ10cmに土壤と混合し、施肥覆土後クロールピクリンを株ごとに5ccずつ注入し、ポリエチレンにより所定の方

法で10日間被覆し、被覆除去5日後に春日長型新節成地這キュウリを播種し、生育、発病、収量を調査した。1区7.5m²(5m×1.5m)、2区制とした。注入時の土壤含水量は34.0%，注入後10日間の地温は被覆地で14.0~20.0°C、裸地で12.5~17.0°Cであった、試験の結果は第17表のとおりであった。

第17表 被覆の方法と効果

区別	株当たり葉数	発病株率%	10a当たり上物取量 本数	無処理 対比
トンネル被覆	25	23	12,933	143
密着被覆	27	5	12,666	140
被覆なし	25	31	11,333	125
無処理	23	54	9,066	100

注 試験期間 昭和38年4月~7月

注入後ポリエチレンを地面に密着させて被覆した場合防除効果が高く、トンネル状に被覆した場合は、被覆しない区に比較すれば防除効果が高かったが、密着させ被覆した区に比較すれば劣った。しかし収量においては差がなかった。以上の結果から密着被覆がもっとも有効のようであるが、トンネル被覆でもかなり効果があるので、場合によってはこの方法によることも考えられる。

6. 注入後の放置期間とキュウリに対する薬害との関係

クロールピクリンを土壤に注入すると、その中でガス化し殺菌効果をあらわすが、クロールピクリンのガスが土壤中に残存している中に、播種したり苗を植えたりすると薬害を生じ、発芽不良となったり、生育不良となったり、甚だしい時は枯死したりする。これに対しては注入後または被覆除去後一定期間経過してから、畠土を耕起反転し、ガスを抜くことが行なわれていたが、最近になり単に1回ぐらい土壤を耕起反転しただけでは、あまりガスが抜けず、ある期間放置しなければならないことがわかってきた。そこで注入後何回ぐらい放置したら土壤からガスが抜け、薬害がなくなるかを明らかにするため、低温の場合(3月~4月)と高温の場合(6月~7月、ビニールハウス)につき試験した。

低温時の試験は火山灰軽埴土畑に3月上旬より4月上旬にかけ、クロールピクリンを30cm²当たり3cc(10a当たり30l)ずつ全面に深さ10cmに注入し、処理後被覆する場合は、厚さ0.05mmのポリエチレンで10日間被覆した。そして被覆を除去してからそれぞれ所定の期日経過

後、本葉4枚の一代交配D号相模キュウリの苗を植え、ポリエチレンで5月中旬までトンネルをかけ、その後はトンネルを取り栽培し、生育、収量を調査し、無処理区と比較し、薬害の有無を調査した。注入後被覆しない場合は、注入してからそれぞれ一定期日経過後、被覆した場合と同様キュウリを栽培し調査した。なお上記の場合クロールビクリンの注入はそれぞれの時期に行ない、キュウリの定植日を揃えるようにした。1区2.5m²(6株)2区制とした。処理期間中の気象および試験の結果は第18~19表のとおりである。

第18表 処理期間中の気象

時 期	地温(°C)		降水量(mm)		土壤含水量(%)	
	被覆地	裸 地	本 年	平年差	被覆地	裸 地
3月上旬	7.0	4.8	11.7	-19.4	—	35.1
3月中旬	6.5	5.4	25.3	-6.7	35.1	37.8
3月下旬	10.9	8.6	26.0	-10.9	37.8	38.5
4月上旬	12.4	10.3	23.0	-21.0	38.8	36.3
4月中旬	—	14.1	15.0	-23.0	42.0	42.8

注1 降水量は東京都農業試験場露場、他は試験は場

2 地温は毎日地下10cmの所で午前10時に調査。

3 土壤含水量は毎旬1回地下10cmの土壤につき、赤外線土壤水分測定機で調査。

第19表 低温時における注入後の放置期間と薬害

その1 注入後被覆した場合

区 別	草 丈	葉 数	収 量
被覆除去20日後定植	109	97	107
〃 10 〃	92	89	89
無 处 理	100	100	100

注1. 注入時期 昭和38年3月~4月

2. 草丈、葉数は5月30日、収量は5月25日~6月20日調査した資料による

3. 無処理区を100とした場合の指數

その2 注入後被覆しない場合

区 別	草 丈	葉 数	収 量
處理30日後定植	107	106	108
〃 20日 〃	94	99	110
〃 10日 〃	97	105	88
無 处 理	100	100	100

注 注入時期、調査時期その他はその1と同じ。

30cm 平方当たり 3cc ずつ注入でこの程度の低温の場合は、被覆除去10日後の定植では生育障害があるようであり、20日以上経過してから定植するのが安全と考えられた。また注入後被覆しない場合は、注入してから30日以上経過した後定植するのが安全であった。30cm 平方当たり 2cc ずつ注入の場合については試験を行なわなかったが、上記場合より幾分短縮できるものと考えられる。トンネル栽培ではクロールビクリンが土壤中に残っている場合は、クロールビクリンのガスがトンネル内にこもり薬害が出やすいのであるが、上記期間経過すればキュウリ苗を植えトンネル栽培を行っても、薬害はないようである。

高温時の場合は 2,000 分の 1 ポットに火山灰軽埴土または埴壌土を入れ、クロールビクリンを 1 ポット当たり 1.3cc (30cm 平方当たり 2cc) ずつ注入し、所定日数経過後シンドメキュウリを播種し、ビニールハウスで管理し発芽状況を調査した。注入はそれぞれの時期に行ない、播種時期を揃えるようにした。注入時の土壤含水量は 20.0~25.2%，注入後 5 日間の地温は 19.0~24.0°C であった。結果は第20表のとおりである。

第20表 高温時における注入後の放置期間と薬害

その1 火山灰軽埴土の場合

区 別	播種後 の 日 数			
	5 日	7 日	9 日	12 日
處理10日後播種	5%	95%	95%	95%
〃 5 日 〃	5	35	50	50
〃 3 日 〃	5	15	75	90
無 处 理	50	90	90	90

注1. 注入時期 昭和37年6月

2. 数字は発芽率

3. 2 区の平均

その2 売壌土の場合

区 別	播種後 の 日 数			
	5 日	7 日	9 日	12 日
處理10日後播種	80%	95%	100%	100%
〃 5 日 〃	80	100	100	100
〃 3 日 〃	75	90	95	95
無 处 理	75	85	90	90

注1. 注入時期 昭和37年6月

2. 数字は発芽率

3. 2 区の平均

図版I キュウリつる割病被害株



図版II クロールピクリンの注入

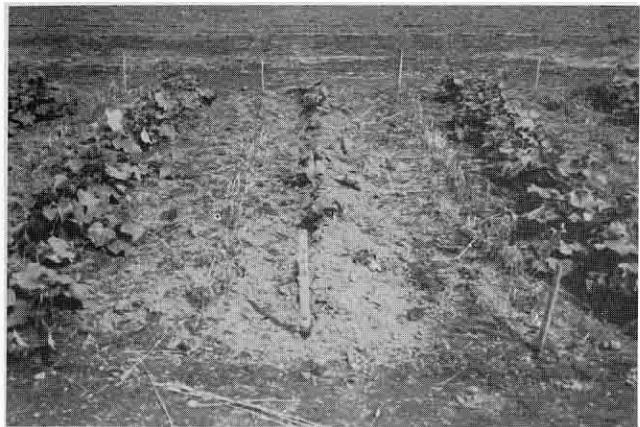


図版III 注入後の被覆



図版IV クロールピグン処理の効果

A. 無処理（中央畦）



B. 30cm平方当たり 2cc全面

左 被 覆
右 被覆なし



C. 30cm平方当たり 3cc全面に注入

左 被 覆
右 被覆なし



高温時でも火山灰軽埴土では、注入5日後に播種した場合でも発芽が悪く、10日後ならまず安全と考えられた。これに比し埴壤土畑では注入3日後播種でも発芽に悪影響がなかった。

以上の結果から東京都で3~4月ごろ処理した場合は、被覆除去後20日、被覆しない場合は注入後30日を経過すれば、キュウリ苗を植えトンネル栽培を行なっても薬害はないようである。高温時の場合は埴壤土では注入後3日経過すれば、キュウリを播種しても薬害がないが、火山灰軽埴土では注入後10日以上放置することが必要のようである。この結果からもわかるように火山灰軽埴土では、埴壤土の場合に比較し、クロールピクリンの薬害が長く残るようである。低温時の試験は火山灰軽埴土畑で行なっているので、この結果は他の土性の土壤にも適用できると考えられる。しかしクロールピクリンの施用量の多い場合、土壤が重粘な場合、注入後雨が多かった場合等についてはなお検討する必要がある。なお春や秋に注入した場合は、各地で行なわれた試験の結果注入後10~15日放置すればよいようである。

7. 摘 要

クロールピクリン(80%液剤)のキュウリつる割病に対する防除効果につき試験した。

1) 処理前の耕耘の有無と効果

処理前の耕耘は通常の場合ほとんど必要ないと思われた。しかし畑土壤が非常にかたくなっている場合は、処理前に耕耘し土塊を細かく碎くことが必要である。

2) 注入量と効果

注入後ポリエチレンなどで被覆する場合は、いずれの時期においても30cm 平方当たり 2cc (10a当たり20l) ずつで十分の効果が得られた。注入後被覆しない場合で低温のときは、30cm 平方当たり 2cc でもかなり高い防除効果が得られたが、確実な効果を期待するためには30cm 平方当たり 3cc (10a当たり30l) ずつ注入が必要と考えられた。高温のときは 30cm 平方当たり 3cc 以上注入することが必要と思われた。

3) 全面注入と株注入との効果比較

キュウリつる割病に対しては株ごとに 5~8cc (10a当たり約3.3~5.3l) ずつ注入すれば、30cm 平方当たり 2cc ずつ全面注入に匹敵する効果が得られた。

4) 注入の深さと効果

5~15cmの深さに注入するのが適当であった。

5) 注入後の被覆

(1) 被覆期間と効果

注入後低温時では10日間、高温時では3日間被覆すると高い防除効果が得られた。

(2) 被覆物の種類と効果

被覆物としてはポリエチレンがよいと思われた。ビニールはクロールピクリンにふれると変色しもろくなつた。むしろでもかなり高い被覆効果があった。

(3) 被覆方法と効果

注入後ポリエチレンを地面に密着させて被覆した場合効果が大であったが、トンネル状に被覆した場合もかなり高い被覆効果があった。

6) 注入後の放置期間とキュウリに対する薬害

東京都で3~4月ころ火山灰軽埴土畑に30cm 平方当たり 3cc ずつ注入し被覆した場合は被覆除去 20 日後、被覆しない場合は注入30日後にキュウリ苗を植えトンネル栽培を行なっても薬害がなかった。高温時においては30cm 平方当たり 2cc ずつ注入した場合、注入後火山灰軽埴土では10日、埴壤土では3日経過すれば、キュウリを播種しても薬害がなかった。

参 考 文 献

1. 阿部善三郎・平野寿一・本橋精一 (1963) クロールピクリンによるキュウリつる割病の防除 (第1報) 関東東山病害虫研究会年報 第10集. 16.
2. 阿部善三郎・平野寿一・本橋精一 (1964) クロールピクリンによるキュウリつる割病の防除 (第2報) 関東東山病害虫研究会年報 第11集. 34.
3. 阿部善三郎・平野寿一・本橋精一 (1964) 低温時のクロールピクリンによる土壤処理 植物防疫 18. 2. 63~66.
4. 関谷一郎・吳羽好三 (1962) 穀線虫剤注入前の耕耘と効果について 植物防疫 16. 7. 289~294.

Control of Cucumber Fusarium Wilt with Chloropicrin
Zenzaburo ABE, Toshiichi HIRANO and Seiichi MOTOHASHI

Summary

The paper deals with the control of Cucumber Fusarium Wilt with the injection of 80% solution of Chloropicrin.

1. Tilling of the soil before the application was not necessary for this effective control.
2. The effective dosages of the solution were following.
 - (1) When the ground was covered with the polyethylene sheet after the application, it was required 2 ml. of this solution per 30 cm. square soil; and when the ground was not covered, it was required 3 ml. or more.
 - (2) When the prearranged parts of planting were fumigated with the solution, it was required 5 ml. per plant.
3. The application without coverings was effective when the solution was injected into the soil in 5~15 cm. depth.
4. The effective periods of covering differed with the applied seasons, 10 days in cool season and 3 days in warm season.
5. There was no phytotoxicity against cucumber plant, when the intervals of 20~30 days in cool season and 10 days in warm season were passed over before sowing or planting.