

クロルピクリンによる低温期の土壌くん蒸期間に及ぼす ビニールハウス内の加温と剤型の影響

竹内繁治・川田洋一

(高知県農業技術センター)

Effects of heating in greenhouses and formulation of chlorpicrin on the time required for the fumigation and aeration with chlorpicrin in the cold season

By Shigeharu TAKEUCHI and Youichi KAWADA (Kochi Agricultural Research Center, Nankoku, Kochi 783-0023)

To shorten the time required for the fumigation and aeration with chlorpicrin (CP) in the cold season, effects of heating in a greenhouse during fumigation and formulation of CP were evaluated. Concentration of CP in the soil and the severity of chemical injury in muskmelon plants (*Cucumis melo* L.) were slightly reduced by heating with the tape for formulation of CP (CP-tape), while not with the liquid (CP-liquid) or the tablet (CP-tablet) formulation. Independently of the heating, concentration of CP in the soil decreased faster with the CP-tablet or CP-tape than the CP-liquid, and the severity of chemical injury decreased faster with CP-tape than the other two formulations. Therefore, the soil surface treatment with CP-tape was the most effective to shorten the fumigation and aeration period using CP in muskmelon cultivation in the cold season.

緒 言

優れた土壌くん蒸剤として古くから使用されてきたクロルピクリンは(三浦ら, 1967: 福西, 1977: 白石ら, 1988), 2005年に全廃される農業用臭化メチルの代替薬剤の一つとして, 新たな適用が検討されている(竹内ら, 2000)。しかし, クロルピクリンは臭化メチルと比較すると, くん蒸とガス抜きに要する期間が長く, 特に低温期にこの傾向が著しい(本橋, 1964)。このため, 低温期でも短期間に土壌くん蒸を終える必要があるメロン栽培などでは, 臭化メチル代替くん蒸剤として利用できない場合がある。

クロルピクリンの土壌中への残存量は温度に依存し, 高温時ほど早期に低下する(清水ら, 1983: 玉川ら, 1985)。そこで, 低温期のくん蒸期間中

にビニールハウス内を加温することで, 土壌くん蒸とガス抜きに要する期間を短縮できるかどうかについて調べた。また, 用いるクロルピクリンの剤型が, くん蒸とガス抜き期間に及ぼす影響についても調査したので報告する。

材料および方法

2002年1月22日に2a(間口7m×長さ28.6m)のビニールハウス(一重被覆, れき質普通灰色低地土, 強粘~粘質, 土性CL, 土壌水分16.5%)でクロルピクリンによる土壌くん蒸を実施した。ハウス内を二分割し, その一方について側面と天井面をポリエチレンの内張りカーテン(0.05mm厚)で覆って二重被覆としたうえ, 温風暖房機(ネポンHK-2020)のダクトを挿入して加温

区とし、直接温風暖房されない他の一方を無加温区とした。加温区、無加温区ともにクロロピクリン液剤(99.5%, 以下液剤)、クロロピクリン錠剤(70%, 以下錠剤)およびクロロピクリンテープ(99.5%, 以下テープ剤)を1区4.0㎡(幅0.9m×長さ4.4m, 畦高30cm), 2反復で処理した。液剤については、専用注入器(クボタE15B-P3F1)を用いて、30cm千鳥式で15cmの深さに1穴当たり3mlずつ注入し、錠剤については1㎡当たり10錠を畦の表面にばらまいた。また、テープ剤については畦の中央表面に4.4mの薬剤封入テープを1本設置した。処理後直ちに、薬剤無処理区を含む各区の地表面を透明ポリエチレンフィルム(オークラ農ポリFC-50 0.05mm厚, 大倉工業)で被覆し、暖房機の作動温度を25℃に設定して加温区に温風を送った。処理7日後(1月29日)に被覆フィルムと内張りカーテンを取り除き、以後は暖房機を20℃の設定で運転してハウス内全体を加温した。

くん蒸期間中にはハウス内の気温と地温(地表面下15cm)を測定した。また、くん蒸処理の8日後, 10日後, 14日後および17日後に北川式ガス検知管を用いて地表面下10cmのクロロピクリンガス濃度を測定するとともに、メロン幼苗(品種:アールス四万十早春晩秋Ⅱ, 1月8日播種)

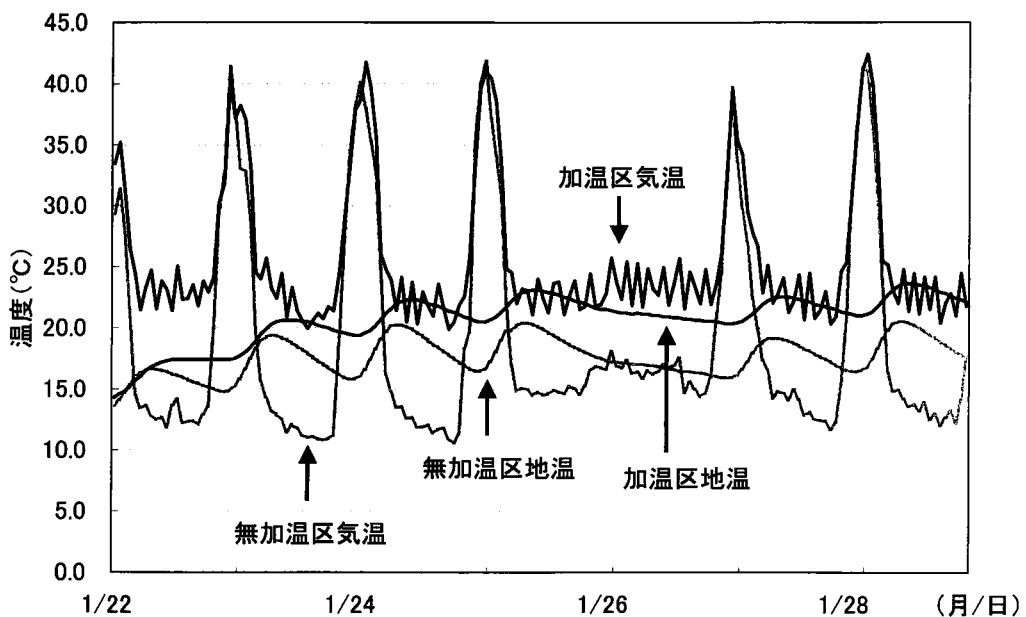
を各区に3株ずつ定植し、その後の薬害発生程度を肉眼観察した。

結果および考察

くん蒸期間中のハウス内の気温(2地点の平均)は、加温区で最高42.4℃, 最低19.9℃, 平均25.7℃, 無加温区では最高41.9℃, 最低10.6℃, 平均18.8℃であり、最も温度差が生じた時点では、加温区が無加温区よりも12℃高かった。地温は加温区で最高23.6℃, 最低14.3℃, 平均20.7℃, 無加温区では最高20.5℃, 最低13.7℃, 平均17.6℃であった。加温区の地温は時間の経過と共に徐々に上昇する傾向で、処理終了時には無加温区よりも約5℃高かった(第1図)。

土壌中のクロロピクリンガス濃度については第1表、メロンの薬害発生程度については第2表に示した。被覆を除去した翌日(処理8日後)には、いずれの処理区からも高濃度のクロロピクリンガスが検出され、この時点で定植したメロンには激しい生育抑制などの障害が発生した。また、薬剤無処理区に定植したメロンにも葉枯症状が認められたが、これはハウス内に充満した気中ガスによる障害と考えられた。

ハウス内の加温によって、テープ剤処理区ではクロロピクリンガス濃度と薬害発生程度の低下が



第1図 くん蒸期間中の気温と地温の推移(2測定点の平均値)

やや促進されたが、液剤処理区と錠剤処理区ではこのような効果は認められなかった。今回の試験では、加温区と無加温区を同一ハウス内に設けたため、両区間でクロルピクリンの残存量に明らかな差を生じるだけの温度差が生じなかった可能性もあるが、加温の時期や温度については、更に検討する必要がある。

一方、剤型の違いは加温の有無にかかわらず、クロルピクリン残存量に明らかな影響を及ぼし、錠剤処理区とテープ剤処理区は液剤処理区よりも濃度の低下が早かった。

今回の試験では、各剤型の標準的な処理量でくん蒸を行ったため、投入されたクロルピクリン量は一律ではなく、錠剤処理区は液剤処理区の約56%であった。このため、錠剤処理区では液剤処理区よりも土壤中のクロルピクリン濃度が早期に低下したと考えられる。一方、テープ剤の場合には液剤と同量のクロルピクリンが投入されていることから、処理方法の違いもクロルピクリンの残存量に強く影響し、地表面処理を行うことで、早期

に濃度が低下したと考えられる。

液剤処理区とテープ剤処理区では、クロルピクリン残存量の差がメロンの薬害発生程度にも反映され、濃度の低下が遅かった液剤処理区では、処理17日後定植のメロンにも薬害が発生したのに対し、早期に濃度が低下したテープ剤処理区では、処理14日後定植のメロンにも全く薬害が発生しなかった。一方、錠剤処理区では土壤中にほとんどクロルピクリンガスが残存していない処理14日後以降に定植したメロンにも、葉縁の枯死症状が観察された。本障害には錠剤に含まれるクロルピクリン以外の成分が関与している可能性もあり、今後その発生要因と回避法について検討する必要がある。

以上のように、錠剤あるいはテープ剤の地表面処理は、液剤の点注処理よりも土壤中のクロルピクリンガス濃度の低下が早いことがわかった。また、テープ剤ではメロンの薬害も早期に発生しなくなり、ハウス内の加温によってクロルピクリン残存量や薬害発生の下下がさらに促進される可能

第1表 土壤中のクロルピクリン濃度 (ppm,v/v)^{a)}

供試薬剤 (処理量/10a)	温度処理	ブロック	測定時期 (薬剤処理後日数)			
			1月30日(8日後)	2月1日(10日後)	2月5日(14日後)	2月8日(17日後)
クロルピクリン液剤 (30L)	加温	A	>60.0	>60.0	12.0	1.0
		B	>60.0	>60.0	30.0	12.0
		平均	—	—	21.0	6.5
	無加温	A	>60.0	>60.0	16.0	10.0
		B	>60.0	>60.0	14.0	5.0
		平均	—	—	15.0	7.5
クロルピクリン錠剤 (10000錠)	加温	A	>60.0	10.0	0.0	0.0
		B	>60.0	>60.0	8.0	0.5
		平均	—	—	4.0	0.3
	無加温	A	>60.0	>60.0	0.5	0.0
		B	>60.0	58.0	2.5	0.0
		平均	—	—	1.5	0.0
クロルピクリンテープ (30L)	加温	A	>60.0	>60.0	1.0	0.0
		B	>60.0	30.0	2.0	0.0
		平均	—	—	1.5	0.0
	無加温	A	>60.0	>60.0	9.0	0.0
		B	>60.0	>60.0	11.0	1.0
		平均	—	—	10.0	0.5

^{a)} 北川式ガス検知管で地表面下10cmのガス濃度を測定した。

第2表 メロンの薬害発生程度^{a)}

供試薬剤 (処理量/10a)	温度処理	ブロック	測定時期 (薬剤処理後日数)			
			1月30日(8日後)	2月1日(10日後)	2月5日(14日後)	2月8日(17日後)
クロルピクリン液剤 (30L)	加温	A	100.0	100.0	0	0
		B	100.0	100.0	44.4	11.1
		平均	100.0	100.0	22.2	5.6
	無加温	A	100.0	100.0	22.2	0
		B	88.9	100.0	0	0
		平均	94.4	100.0	11.1	0
クロルピクリン錠剤 (10000錠)	加温	A	33.3	44.4	22.2	0
		B	77.8	55.6	0	11.1
		平均	55.6	50.0	11.1	5.6
	無加温	A	100.0	77.8	0	0
		B	88.9	33.3	0	0
		平均	94.4	55.6	0	0
クロルピクリンテープ (30L)	加温	A	100.0	66.7	0	0
		B	88.9	44.4	0	0
		平均	94.4	55.6	0	0
	無加温	A	100.0	88.9	0	0
		B	100.0	100.0	0	0
		平均	100.0	94.4	0	0
無処理	加温	A	77.8	33.3	0	0
		B	33.3	33.3	0	0
		平均	55.6	33.3	0	0
	無加温	A	55.6	33.3	0	0
		B	55.6	33.3	0	0
		平均	55.6	33.3	0	0

^{a)} 2002年2月23日(定植15日~24日後)に薬害の発生程度を 0 : 薬害なし, 1 : 軽微な葉枯れ, 2 : 強い生育不良, 3 : 枯死の4段階の指数に分けて調査し, 次式に従って薬害発生度を算出した。

$$\text{薬害発生度} = \frac{\sum (\text{指数} \times \text{指数別固体数})}{\text{調査固体数} \times 3} \times 100$$

性も示唆された。テープ剤の地表面処理はメロン黒点根腐病防除に有効であることが明らかにされており(大田ら, 1999), メロンにおいてクロルピクリンによる土壌くん蒸を低温期に短期間で終える必要がある場合に有効な手段であると考えられる。

摘 要

低温期のクロルピクリンによる土壌くん蒸において, くん蒸時のハウス内加温と剤型の違いが, くん蒸とガス抜きに要する期間に及ぼす影響を調

べた。ハウス内の加温は, テープ剤処理区のクロルピクリン残存量とメロンの薬害発生程度の低下をわずかに促進したが, 液剤と錠剤処理区では, このような効果は認められなかった。剤型の違いは加温の有無にかかわらず残存量と薬害発生程度に明らかな影響を及ぼし, 錠剤またはテープ剤の地表面処理は, 液剤の点注処理よりも残存量の低下が早かった。テープ剤処理区ではメロンの薬害も早期に発生しなくなったことから, メロンにおける低温期のくん蒸ガス抜き期間短縮に有効であると考えられた。

引用文献

- 福西 務 (1977) : 土壌くん蒸剤のマルチ畦内消毒による土壌病害防除. 徳島農試研報, 15 : 33~42.
- 三浦春夫・東海林久雄・柴橋輝夫 (1967) : クロールピクリン剤によるキュウリつる割病防除に関する研究. 山形農試研報, 2 : 70~75.
- 本橋精一 (1964) : クロールピクリンの使用法. 関東病害虫研報, 11 : 5~7.
- 大田哲史・今村幸久・田村逸美・三浦猛夫 (1999). オルガロイフィルムを用いた臭化メチル減量処理およびクロルピクリンテープ剤処理によるメロン黒点根腐病の防除. 九病虫研会報, 45 : 135.
- 清水節夫・和田健夫・赤沼礼一・矢ノ口幸夫 (1983) : クロールピクリン剤のマルチ畦内処理法によるハクサイ黄化病の防除に関する研究. 長野野菜花き試報, 3 : 45~60.
- 白石俊昌・剣持伊佐夫・林定利・剣持澄夫 (1988) : クロールピクリン剤のマルチ畦内処理によるウド萎凋病の防除効果. 関東病害虫研報, 35 : 87.
- 竹内繁治・川田洋一・古谷眞二 (2000) : 臭化メチル代替くん蒸剤によるショウガ根茎腐敗病の防除. 高知農技セ研報, 9 : 17~24.
- 玉川重雄・入交毅・小山田正美 (1985) : クロールピクリンの土壌残留およびそれにおよぼす土壌要因の影響. 日本農薬学会誌, 10 : 205~210.