

10) 農薬を使わない土壤病害虫の消毒法

(還元消毒の施設土壤病害虫に対する防除効果と下層土消毒法)

北海道立道南農業試験場 研究部 病虫科

1. 試験のねらい

還元消毒は、ネギ根腐萎凋病で効果が認められたが、他の土壤病害に対する防除効果は検討されていない。また、深い土壤中に生存する土壤病害虫に対応するためには作土のみの消毒では不十分であり、下層土の消毒が必要である。そこで、施設栽培野菜の各種土壤病害虫に対する還元消毒の効果を明らかにし、下層土の消毒法を開発する。

2. 試験の方法

1) フスマ、米糠を用いた従来の還元消毒の各種土壤病害虫に対する適用範囲を検討した。

2) フスマ、米糠では耕起できる作土層（約15～20cm）にのみ混和するため下層土には効果は及ばないが、糖蜜のように可溶性の有機物（糖類）を用い、糖蜜溶液を浸透させることで、下層土までの消毒が可能と考えられる（図1、2）。そこで、**下層土の病害虫を消毒するため糖蜜の灌注による還元消毒の試験を行った。**

3) ハウスサイドは地温が低く還元消毒の効果が劣るため、**断熱材を埋め込むことによる地温上昇効果を検討した。**

3. 試験の結果

1) フスマ、米糠を用いた従来の還元消毒は、作土の消毒には効果が高く、イチゴ萎黄病菌、ホウレンソウ萎凋病菌、トマト萎凋病菌、ナス半身萎凋病菌、サツマイモネコブセンチュウに対して高い防除効果が認められ、作土の消毒で十分な場合は価格の安いフスマ、米糠での還元消毒が利用できる（表1）。一方、アブラナ科根こぶ病菌には還元消毒の効果は認められなかった。

2) トマト萎凋病菌やサツマイモネコブセンチュウには効果があるが、実際にトマトを栽培しているほ場では、根が下層土まで達しており、病原菌も下層土まで生存している。そのような場合、フスマによる還元消毒では十分な防除効果は得られない（表2）。

そこで、モデル試験としてトマト萎凋病菌、ナス半身萎凋病菌、青枯病菌を土壤中に埋設して糖蜜の灌注による還元消毒を行ったところ、トマト萎凋病菌、ナス半身萎凋病菌は0.6%（w/w）液150mm灌注で、青枯病菌は0.4%液150mm灌注で地表下50cmまでの消毒が可能であった（表3）。実際の汚染ほ場における糖蜜による還元消毒試験は、トマト萎凋病では0.9t/10aの糖蜜散布（0.6%液150mm灌注に相当）以上で、十分な効果が認められた（表4）。ナス半身萎凋病では、0.6%液150mm灌注で地表下30cmまでの防除が可能であった。トマト青枯病汚染ほ場では、0.6%液を80mm灌注の試験条件であったが、地表下30cmまで防除効果が認められた。

以上の結果から、病原菌が深くまで生存し、下層土の消毒が必要な場合は糖蜜0.6%液の150mm灌注による還元消毒を行うことで消毒が可能である。

3) ハウスサイドの内側に断熱材（厚さ5cm、深さ45cm）を埋設することで、サイドから30cm、地下30cm地点で地温が約1.5℃上昇し、ハウスサイド内側の消毒効果を高めることができると考えられる。

4) 各病害虫に対する還元消毒の実用性を表5にまとめた。

【用語解説】

還元消毒：土壤中に微生物の栄養となり易い有機物（フスマ、米糠、糖蜜など）水分および適度な温度を十分に与えることで主にバクテリアが急激に増加し、土壤中の酸素を奪うことで病原菌が死滅する。酸欠以外の作用もあると考えられる。

フスマ：麦における米糠に該当する部分

糖蜜：ビート等から砂糖を精製する時の副産物、糖分と様々な不純物を含む

作土：土を耕起する部分

下層土：作土の下の土壤

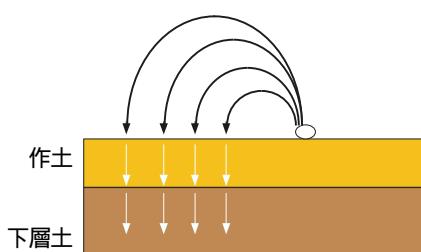


図1 漢水チューブで糖蜜液を灌注

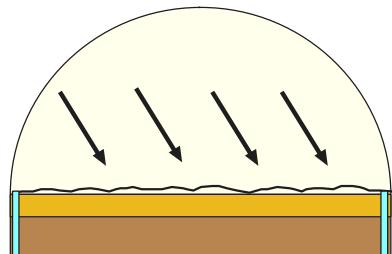


図2 糖蜜液を灌注後、透明ビニールで被覆、地温を上昇させ、土壤を還元化する

表1 還元消毒前後の現地ほ場イチゴの萎黄病発病状況

	A農家		B農家	
	消毒前	消毒後	消毒前	消毒後
調査株数	120	120	120	120
発病度	59.8	0.0	24.7	0.0
発病株率	86.7%	0.0%	53.3%	0.0%

消毒前：平成12年6月12日 消毒後：平成13年5月8日

表2 現地ほ場に移植されたトマトの

土壤採取 位置	サツマイモネコブセンチュウによるネコブ程度	
	処理前 (6月20日)	消毒1作後 (11月14日)
中央1	65.6 (45)	40.0 (25)
中央2	-	39.8 (27)
端部	57.8 (45)	89.7 (17)

表3 糖蜜液の灌注による還元消毒モデル試験における各病原菌に対する効果 (残菌数)

糖蜜濃度	深さ	トマト萎凋病菌 <i>Fusarium oxysporum</i>		ナス半身萎凋病菌 <i>Verticillium dahliae</i>		トマト青枯病菌 <i>Ralstonia solanacearum</i>	
		菌数/g 乾土		20日目	9日目	21日目	9日目
		20日目	9日目				21日目
0.8%	15cm	0~0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	30cm	0~0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	50cm	0~50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.6%	15cm	0~0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	30cm	0~50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	50cm	0~0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.4%	15cm	2200~1600	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0
	30cm	0~3750	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0
	50cm	1600~31400	0.1	16.2	0.0	0.0	0.0
水	15cm	24850~30900	-	78.9	5.7×10^5	3.3×10^5	
	30cm	24600~36700	-	143.1	7.7×10^5	8.3×10^5	
	50cm	25950~33500	-	189.4	8.6×10^5	10.9×10^5	
無処理	15cm	-	-	194.6	-	2.9×10^5	
	30cm	-	-	112.0	-	5.8×10^5	
	50cm	-	-	166.1	-	9.1×10^5	

表4 還元消毒後のハウスおよび隣接した慣行栽培ハウスに移植したトマトの萎凋病発病程度

還元消毒区	調査株数	発病株数	発病株率	慣行栽培区	
				調査株数	発病株数
糖蜜1.2t/10a	230	0	0.0%	中央	200
糖蜜0.9t/10a	230	0	0.0%	南側	200
糖蜜0.6t/10a	230	3	1.3%	合計	400
					82
					20.5%