傾斜地ほ場における熱水土壤消毒による ハウレンソウ萎ちょう病防除

岩本 豊・高木 廣*・長田靖之・西村いつき**

(兵庫県立中央農業技術センター・*兵庫県立北部農業技術センター・**八鹿農業改良普及センター)

本県中山間地域の開発造成畑では、地理的条件を生かしたハウレンソウの雨除け栽培が行われているが、連作により夏季の高温期を中心に萎ちょう病が発生し、問題となっている。当初、防除対策として太陽熱消毒が試みられたが、栽培地域が準高冷地の畑地であるため、消毒のための地温確保が困難であり、必ずしも十分な効果が得られなかった。また、近年、農薬の環境に対する影響が懸念されるなか、消費者の農作物に対する安全性への関心が高まってきており、環境への負荷が少なく、安定した防除効果が得られる土壤病害対策の確立が望まれている。

熱水土壤消毒法は、これまでにハウレンソウ萎ちょう病¹⁾、コムギ立枯病⁵⁾、ダイズ黒根腐病⁴⁾等の土壤病害の他、キタネグサレセンチュウ、サツマイモネコブセンチュウ³⁾に対する防除効果が報告されている。本報では中山間地域の傾斜地ほ場における本消毒法のハウレンソウ萎ちょう病に対する防除効果と現地適応性について検討したので報告する。

試 験 方 法

試験は1998年5月に兵庫県養父郡大屋町おおや高原の農家は場(標高約700m, 砂壤土, 傾斜度: 平坦地ほ場1.5%, 傾斜地ほ場6.7%)で実施した。雨除けハウス内の土壤を耕耘・整地後, 散水管を土壤表面に敷設し, ビニールシートで全面被覆した。次に, 熱水土壤消毒機(丸文製作所, BW-40)より散水管に送湯し, 土壤中に熱水を注入した(以下熱水処理とする)。排出湯温は82℃以上, 処理湯量は140L/m²で, 熱水処理し, ビニールシートは処理後数日間被覆したまま放置した。ハウレンソウの栽培は, 熱水処理後連続2作(1作目: 品種オリオン, 播種日-収穫日1998年6月1日-7月2日, 2作目: 品種アクティブ, 播種日-収穫日: 7月6日-8月4日)

行った。播種は平畝, 直播きとし, 真空播種機を用いて株間5.5cm, 条間18cmで播種した。施肥, 一般管理は農家慣行に従った。

生育調査は本葉3~4葉期に行い, それぞれの試験区で任意に20株を選び, 葉数及び葉長(最大葉)を測定した。発病調査は収穫時に実施し, それぞれの試験区で10カ所, 連続する50株を対象に萎凋, 枯死株を調査し発病株率を算出した。収量調査は, 各試験区で任意に20株を選び, 株重, 草丈, 葉数, 葉長を調査し, 単位面積あたり株重より収量を算出した。また, 熱水処理時及びその後の地温変化は, ハウス内3地点(散水管両端部及び中央部)の地表下10cm及び20cmで自記温度計を用いて測定した。土壤中の*Fusarium*属菌の菌密度は, 熱水処理前, 処理直後, ハウレンソウ収穫時にハウス内5地点から採取した土壤(地表下5~20cm)を混合し, 駒田培地を用いた希釈平板法により求めた。

結果及び考察

熱水注入後の地温変動は, 平坦地ほ場では熱水注入開始後速やかに上昇し, 地表下20cmにおいても約2時間後には*Fusarium*属菌に対して殺菌効果が認められる55℃²⁾を越えた。また, 熱水注入停止後の地温効果は緩慢であり, 地温55℃以上持続時間は約3時間であった。傾斜地ほ場においては, 地表下10cmでは十分な地温上昇が認められたが, 20cmでの最高地温は45℃であった。(第1図)。

土壤中の*Fusarium*属菌数の変化を調査すると, 平坦地ほ場無処理区の菌数がハウレンソウ作付けによって急激に増加したのに対して, 熱水処理区は平坦地ほ場, 傾斜地ほ場ともに顕著に菌数は減少した。しかし, 傾斜地ほ場においては, 熱水処理後のハウレンソウの連作により菌密度の増加が確認された(第1表)。

Yutaka Iwamoto, Hiroshi Takaki*, Yasuyuki Osada and Itsuki Nishimura** (Hyogo Pref. Agric. Inst., *Hyogo Pref. Hokubu Agric. Inst., **Yoka Agric. Ext. Ctr.): Effect of soil sterilization with hot water injection for control of *Fusarium* wilt of spinach in sloping field.

2000年2月24日受理

第1図 熱水注入による地温変動

● : 平坦地10cm、▲ : 平坦地20cm、●- - : 傾斜地10cm、▲- - : 傾斜地20cm

第1表 熱水消毒が土壤中のFusarium属菌数に及ぼす影響

供試ほ場	熱水消毒	Fusarium属菌のコロニー数(10 ³ cfu/g)			
		処理前	処理後	1作後	2作後
平坦地ほ場	処理区	2.5*	<0.1	<0.1	0.1
	無処理区	7.3	—	190.0	290.0
傾斜地ほ場	処理区	6.5	<0.1	0.2	4.5

数字は、ほ場内5地点の平均値

平坦地、傾斜地ほ場の熱水処理後1作目のハウレンソウ萎ちょう病の発生株率は、それぞれ2.2%、5.8%と平坦地無処理区の79.2%と比較して、非常に高い防除効果が認められた。また、熱水処理後ハウレンソウを2連作した場合は、平坦地ほ場処理区に比較して傾斜地ほ場処理区の効果はやや劣ったが、両処理区とも防除効果が認められ、効果の持続性が確認された(第2図)。

第2図 ホウレンソウ萎ちょう病に対する熱水土壤消毒の防除効果

発病株率は、ほ場内108所(50株/所)の平均値
■ : 1作目、▨ : 2作目

第2表 熱水消毒がハウレンソウの生育・収量に及ぼす影響

		生育調査					収量調査			
		発芽率 (%)	葉 数	葉 長 (cm)	株 重 (g)	草 丈 (cm)	葉 数	最大葉 (cm)		収 量 (kg／a)
葉 長	葉 幅									
平坦地ほ場	処理区	73.6	3.7	10.2	26.5	23.8	8.5	12.7	10.0	292
	無処理区	68.7	3.3	8.7	6.0	12.8	6.6	6.9	4.9	64
傾斜地ほ場	処理区	—	4.0	11.1	23.0	23.7	8.5	12.7	9.0	226

播種-収穫: 6/1-7/2, 品種: オリオン, 調査株数: 発芽率300株, 生育調査・収量調査20株

調査月日: 発芽調査1998年6月8日, 生育調査6月22日, 収量調査7月2日

傾斜地ほ場の効果の持続性が平坦地ほ場と比べて劣った原因として、平坦地ほ場では注入した熱水は垂直方向へ速やかに浸透し、水平方向にはあまり浸透しないとされている⁴⁾。一方、傾斜地ほ場では、処理時の熱水の流れを観察すると、注入した熱水が地表面やビニールシートを伝って地表を水平移動していたことから、熱水が土壌中に十分に垂直浸透する前に地表面を流れ、土壌深部の地温上昇が不十分となったためと考えられる。

熱水土壤消毒直後に播種したハウレンソウの発芽率は無処理区とほぼ同程度であった。その後、無処理区のハウレンソウが萎ちょう病による著しい生育抑制を受けたのに対して、熱水処理区の生育は、平坦地ほ場、傾斜地ほ場とも生育障害等は認められず良好であった。収穫時の調査では、生育、収量とも熱水処理区が無処理区に著しく優った。(第2表)。

中山間地のハウレンソウ栽培地域では、ほ場傾斜が10%を越える急傾斜地での栽培も行われており、今後、急傾斜地ほ場における適応性の検討が必要であると考えられる。しかし、本試験の結果から、熱水土壤消毒は傾斜度6~7%程度の緩傾斜地ほ場でも、平坦地ほ場における防除効果と比較して効果の持続性でやや劣るものの、実用上十分な防除効果が得られ、ハウレンソウ萎ちょう病に対する土壤消毒法として適応可能であると判断された。

引用文献

- 1) 國安克人・萩原廣・河本征臣・西和文・百田洋二(1990) 日植病報 56:393
- 2) 國安克人・西和文・百田洋二・竹下定男(1991) 植物防疫 45:247-251
- 3) 百田洋二・西和文・萩原廣・國安克人(1991) 日植病報 57:127
- 4) 西和文・國安克人・高橋廣治(1990) 菌草研究所研報 28:293-305
- 5) 西和文・佐藤剛・福田徳治(1992) 関東病虫研報 39:39-42