

熱水土壤消毒が土壤養分に及ぼす影響

田川毅明・福田 敬・田川 愛¹・三好利臣
(佐賀県農業試験研究センター・¹ 三神農業改良普及センター)

Takeaki Tagawa, Kei Fukuda, Ai Tagawa and Tosiomi Miyoshi:
Effect of Soil Sterilization with Hot Water on the Soil Chemical Properties

土壤消毒薬剤として広く使用されている臭化メチルが2005年までに全廃されることから、その代替技術の確立が求められている。そこで本試験では、薬剤を用いない土壤消毒方法として広範な土壤病害虫や雑草に対し比較的安定した防除効果が近年報告されている熱水土壤消毒法が土壤の化学性におよぼす影響について検討した。

1. 材料および方法

試験は農業試験研究センター三瀬分場内ハウス (佐賀県神埼郡三瀬村: 間口 6 m, 108m²) で行った。土壤型は中粗粒褐色低地土 (土性 L) である。熱水土壤消毒は丸文製作所製 BW-40 を用い、2001年 3月13~14日に実施した。主要な土壤病害虫や雑草に対し高い効果を得るため、20cm 深で55℃に達するのを目安として80℃の熱水を注入した (第1図)。使用水量は120Lm⁻²であった。試験区として、本法実施前の基肥 (N: 144, P₂O₅: 228, K₂O: 88kg ha⁻¹; 供試作物はホウレンソウ) 施用の有無を設定した。土壤は本法処理前の3月12日に、処理後の3月15日に、それぞれソイルオーガで深さ20cm 毎に1 m 深まで2または3反復で採取した。pH はガラス電極法、EC は1: 5水浸出法、無機態窒素は KCl 液浸出-蒸留法、交換性塩基類はセミマイクロ Schollenberger 法、水溶性イオン類は1: 5水抽出後イオンクロマトグラフで、交換性 Mn は pH 7 の1規定酢安抽出後 ICP 発光分光法で、ホウ素は熱水抽出後 ICP 発光分光法でそれぞれ分析した。

2. 結果および考察

1) 熱水処理後、土壤上層 (0~40cm) の EC は顕著に低下し、逆に下層 (40~100cm) の EC が上昇した (第1表)。この要因は、作土および次層に多く集積していた NO₃⁻, Ca²⁺ や K⁺ の下層への流亡が大きかったためと考えられる。深さ1 m までの水溶性イオンの合計量の変化から、その流亡は深さ1 m 以下まで起きているものと推察された。また、作土の水溶性イオンは約

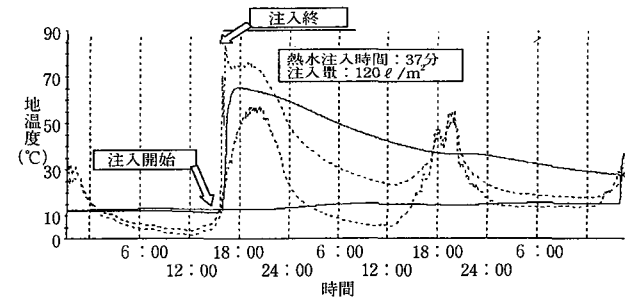
60%が下層へ流亡した。

2) 上層の硝酸態窒素は40~100cm の下層に集積したが、基肥を施用した場合、さらに下層までの流亡が示唆された。

3) 交換性塩基類についても流亡がみられた。作土からの流亡率は Ca13%, Mg28%, K23%, 塩基全体で約20%であった。

4) 交換性マンガンは土壤上層でその濃度が高まったものの、供試した土壤のマンガン濃度自体が低かったため、適正範囲内であった。また、作土のホウ素は約17%が流亡した。

以上の結果から、本法実施後は、塩基類やホウ素の含量が土壤養分基準値を下回っていないことや、土壤の母材によってはマンガン濃度が高まり過ぎていないこと等に留意し、適正な施肥設計を行う必要がある。また、硝酸態窒素をはじめとした環境基準を鑑みると、本法の環境保全的な実施を考える上では、日頃から塩類が集積しないような肥培管理に努めることが重要である。なお、今後、本法の利用地域は拡大することが予想されるが、安定した効果を得るためには土性や透水性の異なる圃場での知見の蓄積が必要であると考えられる。



第1図 熱水処理時の地温の変化

—— 熱水処理区地下20cm - - - 無処理区地下20cm
- - - 熱水処理区地表 - · - 無処理区地表

第1表 熱水土壤消毒による土壤化学性の変化 (乾土100g 当たり)

時期	基肥施用	採土深 (cm)	pH	EC (mS/cm)	NO ₃ ⁻ -N (cm)	NH ₄ ⁺ -N (cm)	無機態-N (cm)	水溶性イオン (me)										CEC (me)	交換性塩基 (me)				交換性 B (ppm)	
								NO ₃ ⁻	PO ₄ ³⁻	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	NH ₄ ⁺	Na ⁺	Ca		Mg	K	Na	Mn	B	
処	無	0~20	6.4	0.57	3.9	0.5	4.4	1.44	0.50	1.13	0.77	1.96	1.06	1.43	0.01	0.27	22.9	16.0	5.9	5.0	0.3	7	2.2	
		20~40	6.0	0.36	4.6	0.2	4.7	1.86	0.45	0.24	0.08	1.45	0.77	0.62	0.00	0.19	17.0	11.0	3.8	2.4	0.3	6	1.8	
		40~60	6.2	0.14	2.2	0.1	2.4	0.56	0.10	0.15	0.05	0.68	0.21	0.17	0.00	0.26	11.5	6.6	1.5	1.1	0.4	5	0.9	
		60~80	6.2	0.12	2.2	0.1	2.3	0.48	0.02	0.18	0.07	0.67	0.18	0.09	0.00	0.25	9.5	5.4	1.1	0.7	0.4	4	0.6	
		80~100	6.1	0.11	1.6	0.2	1.8	0.36	0.00	0.21	0.10	0.69	0.18	0.05	0.00	0.19	9.4	5.1	1.1	0.5	0.3	3	0.3	
前	有	0~20	6.1	0.88	7.5	0.4	7.9	3.85	0.64	1.04	0.49	3.50	1.67	1.75	0.00	0.40	18.4	17.2	5.6	5.3	0.5	8	-	
		20~40	6.1	0.22	4.2	0.3	4.5	1.12	0.34	0.12	0.05	1.01	0.43	0.44	0.00	0.16	16.5	9.4	3.0	2.1	0.3	5	-	
		40~60	6.4	0.08	2.2	0.2	2.4	0.21	0.15	0.04	0.03	0.56	0.16	0.17	0.00	0.10	12.1	6.5	1.6	1.6	0.3	3	-	
		60~80	6.4	0.07	2.2	0.3	2.5	0.20	0.04	0.07	0.04	0.52	0.13	0.08	0.00	0.13	10.2	5.4	1.1	1.0	0.2	3	-	
		80~100	6.3	0.05	1.4	0.3	1.7	0.10	0.01	0.09	0.03	0.45	0.10	0.06	0.00	0.11	9.8	4.7	0.9	0.8	0.3	4	-	
処	無	0~20	6.6	0.18	2.1	0.7	2.8	0.52	0.54	0.16	0.07	1.03	0.42	0.54	0.00	0.14	21.0	14.0	4.2	3.8	0.6	10	1.8	
		20~40	6.3	0.23	3.0	0.3	3.3	0.86	0.23	0.26	0.10	0.86	0.40	0.47	0.00	0.22	12.6	7.4	2.4	2.0	0.4	8	1.4	
		40~60	6.4	0.17	4.3	0.3	4.6	0.69	0.05	0.21	0.09	0.79	0.24	0.11	0.00	0.28	10.5	6.9	1.5	0.7	0.4	3	0.8	
		60~80	6.2	0.15	3.9	0.2	4.1	0.50	0.01	0.18	0.10	0.76	0.20	0.05	0.00	0.25	8.7	5.4	1.1	0.4	0.4	3	0.4	
		80~100	6.0	0.17	3.1	0.3	3.4	0.41	0.00	0.19	0.08	0.72	0.18	0.04	0.00	0.17	9.3	5.3	1.1	0.5	0.3	4	0.4	
後	有	0~20	6.7	0.21	2.0	0.6	2.6	0.53	0.52	0.18	0.07	1.08	0.40	0.62	0.00	0.17	20.6	14.5	3.7	4.0	0.5	12	-	
		20~40	6.0	0.25	4.0	0.4	4.4	0.95	0.26	0.25	0.13	1.00	0.41	0.50	0.00	0.18	14.4	8.2	2.3	2.1	0.4	6	-	
		40~60	6.0	0.16	3.8	0.4	4.1	0.59	0.04	0.22	0.09	0.82	0.23	0.13	0.00	0.18	10.4	5.9	1.2	0.9	0.3	4	-	
		60~80	5.9	0.11	3.1	0.3	3.4	0.31	0.01	0.17	0.06	0.66	0.15	0.06	0.00	0.15	10.1	5.4	1.0	0.6	0.3	4	-	
		80~100	6.0	0.10	2.3	0.4	2.6	0.23	0.00	0.19	0.07	0.63	0.15	0.05	0.00	0.16	10.1	5.2	1.1	0.5	0.3	3	-	