

米ぬかを使用した土壌還元消毒における土壌窒素量の増加と早熟トマトの減肥栽培

塩野宏之・森岡幹夫¹⁾・越智昭彦²⁾・齋藤謙二³⁾

(山形県農業総合研究センター園芸試験場・¹⁾ 山形県農林水産部エコ農業推進課・²⁾ 山形県農業総合研究センター・³⁾ 村山総合支庁農業技術普及課)

Increase of Soil Nitrogen and Fertilizer Reduction of Tomato Greenhouse Cultivation after Reductive Soil Disinfestation by Rice Bran

Hiroyuki SHIONO, Mikio MORIOKA¹⁾, Akihiko OCHI²⁾ and Kenji SAITO³⁾

(Yamagata Integrated Agricultural Reserch Center, Horticultural Experiment Station・¹⁾ Yamagata Prefectural Government Office・²⁾ Yamagata Integrated Agricultural Reserch Center・³⁾ Agricultural Technique Popularization Division, Yamagata Murayama Area General Branch Administration Office)

1 はじめに

土壌還元消毒では米ぬか等の有機物が 1~2 t/10a 施用されるため、有機物由来の窒素が約 20~40kgN/10a と多量に投入される。しかし、土壌窒素へ与える影響、消毒後の作物生育や最適な窒素減肥量については十分検討されていない。そこで、米ぬかを使用した土壌還元消毒による土壌窒素量の変化と消毒後の早熟トマト栽培における窒素減肥量を検討した。

2 試験方法

(1) 土壌還元消毒の手順

土壌還元消毒は以下の手順で行った。①米ぬか現物を 1 t/10a または 1.75 t/10a 散布し、1t/10a の場合は深さ 20cm、1.75 t/10a の場合は深さ 35cm までの土壌と混和する。②最大容水量以上となるようにかん水する(100 ~ 150 t/10a、地表面に一時的に水が溜まる程度)。③地表面を農業用透明ポリフィルムで覆い、施設を 20 日程度密閉する。④耕うんし、土壌を酸化的にする。

(2) 試験 1 土壌還元消毒後の無機態窒素量の変化

土壌還元消毒は 2006 年~2008 年に農業総合研究センター(農総研)の 2 圃場、T 市の 1 圃場、S 市の 1 圃場で計 7 回実施した(表 1)。各処理毎に土壌還元消毒区(以下、還元消毒区)、無処理区を設置した。土壌還元消毒終了時に還元消毒区と無処理区から土壌を採取し、アンモニウム態窒素及び硝酸態窒素を測定した。

(3) 試験 2 土壌還元消毒翌年のトマト早熟栽培における窒素減肥量の検討

8 月~9 月に土壌還元消毒を実施し、冬期間ハウレンソウを栽培した後に早熟トマトを作付けする体系において、

早熟トマト栽培時の基肥窒素減肥量を検討した。試験はトマト青枯病が発生している S 市現地圃場で行った。青枯病防除のために深耕ロータリーを使用した¹⁾。土壌還元消毒は 2008 年 8 月 20 日~9 月 17 日に実施した(表 1 の下線部)。また、無処理区も設置し、無処理区ではかん水とポリフィルムの被覆のみを行った。10 月から翌年 2 月までハウレンソウを作付けした。ハウレンソウの窒素吸収量は還元消毒区で 6.8kgN/10a、無処理区で 7.1kgN/10a であった。早熟トマト栽培は、無処理の基肥窒素量を 10kgN/10a とし、還元消毒(基肥 7kgN 減)区、還元消毒(基肥 4kgN 減)区、無処理・接ぎ木区、無処理・自根区を設置した。品種は「桃太郎 T93」を用い、定植日は還元消毒両区および無処理・自根区は 3 月 25 日、無処理・接ぎ木区は 4 月 4 日である。土壌中のアンモニウム態窒素、硝酸態窒素及び可給態窒素(PEON、リン酸緩衝液で抽出される有機態窒素)、トマト生育、果実収量、品質を調査した。

3 試験結果および考察

(1) 試験 1

図 1 はアンモニウム態窒素、硝酸態窒素および両者の合計値である無機態窒素量について、還元消毒区を y 軸に、無処理区を x 軸にプロットしたものである。還元消毒区では無処理区に比べアンモニウム態窒素は増加し、硝酸態窒素は減少した。無機態窒素は計 7 回の処理のうち 5 回で増加した。

(2) 試験 2

試験 2 の土壌還元消毒では、処理直後の無機態窒素は無処理に比べやや減少した。トマト施肥前でも還元消毒区の可給態窒素、無機態窒素の大幅な増加はみられなかった。しかし、土壌還元消毒では基肥 7kgN 減肥区、基肥 4kgN 減肥区とも無処理に比べ早熟トマト

の初期生育は旺盛になり、窒素吸収量は増加した。今回の試験では還元消毒（基肥 7kgN 減）区の商品収量が最も高くなった。還元消毒（基肥 4kgN 減）区の商品収量は無処理・接ぎ木区と同等であったが、障害果数が増加した。また、8月24日における青枯病の維管束褐変程度（発病度）は還元消毒区で 6.7、無処理・自根区で 43.3 であり、青枯病に対する土壤還元消毒の防除効果が認められた。

4 まとめ

以上より、今回の試験では土壤還元消毒後の早熟トマトの基肥を 7kgN/10a 減らした場合において商品収

量が最も高くなった。また、還元消毒区ではトマト施肥前の土壤窒素は可給態窒素（PEON）、無機態窒素ともに大幅な増加は見られなかったが生育及び窒素吸収量が増加したことから、土壤還元消毒の作物に与える影響と窒素動態を明らかにするためにはさらに検討が必要と考えられた。

引用文献

- 1) 小松 勉, 松澤光弘, 堀田治邦. 深耕還元消毒と抵抗性台木によるトマト青枯病の防除. 北日本病虫研報 57: 42-46 (2006)

<試験1>

表1 土壤還元消毒の実施圃場と処理条件

処理No	ほ場 ¹⁾	処理時期	米ぬか処理量 (t/10a)	混和深 (cm)	日数	平均地温(°C) ²⁾	最高地温(°C) ²⁾
1	農総研A	2007.6/1~7/2	1.00	20	32	33.9	39.1
2	農総研A	2007.7/2~7/23	1.00	20	22	31.5	39.4
3	農総研B	2007.8/15~9/12	1.00	20	29	32.8	37.5
4	現地(S市)	2007.8/21~9/18	1.75	35	29	33.1	37.5
5	現地(S市)	2008.8/20~9/17	1.75	35	29	32.8	38.7
6	現地(T市)	2008.8/20~9/18	1.00	20	27	32.0	40.0
7	現地(T市)	2008.8/20~9/19	1.00	20	26	30.1	33.7

1) 農総研は褐色森林土(土性:CL)、T市圃場は灰色低地土、S市圃場は褐色低地土。下線部は試験2の圃場。
2) 処理中の透明フィルム下15cmの地温。

<試験2>

表2 現地圃場の土壤無機態窒素 (S市、2008年~2009年)

区	8月20日(消毒前)						9月17日(還元消毒直後)						2月16日(施肥前)						4月27日(定植1ヵ月後)						8月24日					
	0~20cm			0~20cm			20~35cm			0~20cm			20~35cm			0~20cm			0~20cm			0~20cm								
	NH ₄ -N	NO ₃ -N	PEON	NH ₄ -N	NO ₃ -N	PEON	NH ₄ -N	NO ₃ -N	PEON	NH ₄ -N	NO ₃ -N	PEON	NH ₄ -N	NO ₃ -N	PEON	NH ₄ -N	NO ₃ -N	PEON	NH ₄ -N	NO ₃ -N	PEON									
還元消毒(基肥7kgN減)				4.1	1.3	1.8	3.2	0.9	1.3	3.2	3.2	2.6	3.7	2.5	1.8	1.7	3.5	7.1	1.3	2.8	3.4									
還元消毒(基肥4kgN減)	2.6	2.4	1.2	3.0	3.8	0.4	2.5	1.3	1.6	3.5	4.0	2.0	3.4	3.2	1.9	1.7	5.3	5.1	1.3	2.4	3.0									
無処理・自根																														

表3 トマト生育、窒素吸収量

区 ^{1), 2)}	施肥窒素量 (kgN/10a)		生育(5月26日)						収穫終期(7月27日)						窒素吸収量 ³⁾		
	基肥	追肥	草丈(cm)		葉長(cm)		茎径(mm)		草丈(cm)		葉長(cm)		茎径(mm)		茎葉部	果実	施肥窒素量の差
	(kgN/10a)	(kgN/10a)	(第2葉)	(3花房下)	(第2葉)	(3花房下)	(第2葉)	(3花房下)	(最大葉)	(7花房下)	(最大葉)	(7花房下)	(最大葉)	(7花房下)	(kgN/10a)		
還元消毒(基肥7kgN減)	3	8	145	47	17.9	281	34	11.5	12.3	13.8	15.1						
還元消毒(基肥4kgN減)	6	8	150	50	17.7	279	36	12.3	12.3	14.4	12.7						
無処理・接ぎ木	10	12	(131)	47	13.9	277	32	10.9	14.3	13.0	5.3						
無処理・自根	10	12	140	43	15.1	280	34	9.5	11.6	11.3	0.9						

1) 還元消毒は自根栽培、接ぎ木区は台木はジョイント。無処理は米ぬかを施用せず、かん水とフィルム被覆のみとした。
2) 定植日: 還元消毒両区と無処理・自根区は3月25日、無処理・接ぎ木区は4月4日。
3) 茎葉部は摘葉、摘心部分を除く収穫終了時の値。

表4 収量

区 ¹⁾	施肥窒素量 (kgN/10a)		商品果の階級別個数割合(%) ²⁾						平均				果実個数			総収量	
	基肥	追肥	2L	L	M	S	2S	1果重 (g/個)	商品果 (個/株)	2S未満	障害果	総収量 (t/10a)	商品収量 (t/10a)				
	(kgN/10a)	(kgN/10a)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(g)	(個)	(個)	(%)	(t)	(t)				
還元消毒(基肥7kgN減)	3	8	12	35	18	15	20	204	19.8	5.3	2.6	11.8	9.0				
還元消毒(基肥4kgN減)	6	8	7	35	26	17	15	199	17.9	6.3	4.4	12.3	7.9				
無処理・接ぎ木	10	12	12	28	25	14	20	199	17.9	7.6	2.8	11.2	7.9				
無処理・自根	10	12	5	37	22	16	20	192	15.8	9.9	2.0	9.7	6.7				

1) 収穫開始日: 還元消毒両区と無処理・自根区は6月8日、無処理・接ぎ木区は6月14日。収量調査は青枯病未発生の株で実施。
2) 2L: 270g以上、L: 200~270g、M: 170~200g、S: 150~170g、2S: 130~150g

表5 果実品質(個数割合)

区	商品果 (%)	2S未満 (%)	障害果 (%)	障害果内訳(%)					
				裂果	線入り	乱形果	灰色かび病	尻腐れ	その他、傷
還元消毒(基肥7kgN減)	69.5	18.6	11.9	2.5	3.5	2.1	2.8	0.0	1.1
還元消毒(基肥4kgN減)	59.1	20.8	20.1	5.0	7.6	4.3	2.3	0.0	1.0
無処理・接ぎ木	61.1	25.9	13.0	2.7	6.1	2.4	1.0	0.3	0.3
無処理・自根	57.0	35.7	7.2	1.1	2.5	1.1	1.1	0.0	1.4

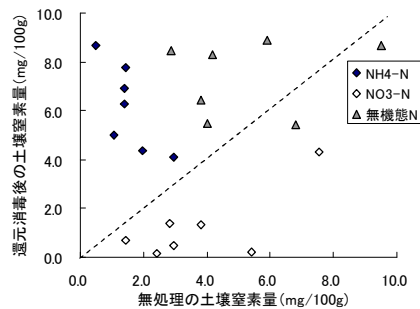


図1 土壤還元消毒による無機態窒素量の変化