

有機配合肥料及び豚ふん堆肥を用いたピーマン、トマトの化学肥料削減技術

鈴木良則・葉上恒寿・多田勝郎

(岩手県農業研究センター)

Reduction of Chemical Fertilizer by using Organic Fertilizer and Pig Waste Compost in Green Pepper and Tomato Culture

Yoshinori SUZUKI, Hisakazu HAGAMI and Katsurou TADA

(Iwate Agricultural Research Center)

1 はじめに

本県では特別栽培技術の確立に向けて化学肥料削減技術の開発を行ってきたが、果菜類では追肥の比重が大きく技術の確立が遅れていた。また、追肥には液肥が広く使われていることから、本試験ではこの作業体系を変えずに化学肥料の窒素成分を削減する施肥技術を検討した。

2 試験方法

(1) 供試資材

有機態窒素50%配合肥料(保証成分12-6-6の粒状肥料、以下、有機肥料と表記。2カ年、基肥として供試。)

有機態窒素100%液肥(同5-2-3の液肥、窒素の全量が有機態。以下、有機液肥と表記。2カ年追肥として供試。)

牛ふん粗殻堆肥(現物当たり窒素0.8、リン酸1.1、カリ1.1、水分60%、C/N比20、平成18年のみ供試。)

豚ふん堆肥(同窒素3.9、リン酸4.2、カリ1.6、水分24%、C/N比7、平成19年のみ供試。)

(2) 栽培試験

施肥窒素成分等は表1のとおり。対照区では一般の化学肥料(成分%は基肥が15-16-15、追肥が10-4-8。)を用い施肥量は県の施肥基準に準拠した。

有機肥料施用区は、対照区より基肥量を3~5割増やし追肥を減らして合計の窒素を対照区並みとした。有機液肥の肥効をみるために、有機肥料施用区を二分して一方の追肥には化学肥料の液肥を用いた(有機+有機区と有機+化成区)。

堆肥施用区では、牛ふん粗殻堆肥の全窒素の2割または4割が有効と仮定し(平成18年の堆肥Ⅰ、Ⅱ区)、ピーマンでは化学肥料を併用した。同様に、豚ふん堆肥は5割が有効と仮定し、化学肥料併用のなし、ありの区(平成19年の堆肥Ⅰ、Ⅱ区)を設けた。堆肥はいずれも基肥施用とした。

品種はピーマン「京ゆたか」、トマト「桃太郎8」を用い、雨よけ普通栽培(ハウス2棟で交互作)とした。定植日はピーマンが5月1日(2カ年とも)、トマトが5月9日、5月8日(平成18、19年の順)、収穫期間はピーマンが5月25日~9月28日、5月24日~10月1日(同)、トマトが6月27日~10月10日、6月20日~10月3日(同)であった。

3 試験結果及び考察

(1) 供試資材の窒素の無機化率(図1)

室内培養での各資材の窒素の無機化率は、有機肥料では14日目で約55%、70日目で約70%、豚ふん堆肥では同様に15%前後、35%前後であった。化学肥料の液肥(液肥2号、尿素主体)は2日目で約90%であったのに対し、有機液肥では2日目で40%弱であった。

(2) トマト、ピーマンの収量(表2)

有機+化成区では対照区並みの収量となったが、有機液肥を用いた場合(有機+有機区)はピーマンでは2年とも、トマトでは平成19年に、対照区より約1割の収量減となり、有機液肥の無機化率が低いことが原因と考えられた。

牛ふん粗殻堆肥の基肥施用では、ピーマンの堆肥Ⅱ区(窒素有効化率4割と仮定)で約1割増、それ以外の区では対照区並であった。

豚ふん堆肥の基肥施用区の収量は、対照区に比べ、トマトでやや増、ピーマンではほぼ同等となり、化学肥料併用の効果はみられなかった。

(3) 肥料成分の施用量と作物による吸収量の差(表3)

有機肥料の区(No. 2, 3)では対照区(No. 1)に比べ窒素の差引は同程度であったが、リン酸、カリは少なかった。

牛ふん粗殻堆肥の区(平成18年のNo. 4, 5)では窒素、リン酸、カリとも施用量が吸収量を大きく上回った。豚ふん堆肥の区(平成19年のNo. 4, 5)でも窒素とリン酸については施用量が吸収量より多くなったが、その程度は牛ふん粗殻堆肥の場合より小さかった。カリは平成19年はいずれの区も施用量が吸収量を大きく下回った。

(4) 跡地土壌の化学性(表4)

堆肥施用区では上記の肥料成分の過不足を反映して、可給態窒素、可給態リン酸、交換性カリが増加するとともに、交換性石灰、苦土の増加によりpHが高くなった。

4 まとめ

有機態窒素50%配合肥料の基肥施用と、有機液肥による追肥の組合せで化学肥料の窒素成分は6~7割の削減となるが、収量は約1割減少した。牛ふん粗殻堆肥では全窒素の4割を有効とし、豚ふん堆肥では5割を有効として基肥施用し、それぞれ追肥を化学肥料の液肥とすることにより化学肥料窒素を牛ふん堆肥では4~5割、豚ふん堆肥では7割削減して対照区並みの収量が得られた。牛ふん堆肥の利用では肥料成分の吸収量に対する超過が著しかった。

表1 試験区の構成と施肥量

区名	年次 項目	平成18年				平成19年			
		窒素施肥量(kg/10a)			牛堆肥 (t/10a)	窒素施肥量(kg/10a)			豚堆肥 (t/10a)
		基肥	追肥	計		基肥	追肥	計	
〈ピーマン〉									
1 対照区		15(15)	18(18)	33(33)	0	15(15)	18(18)	33(33)	0
2 有機＋化学区		23(12)	10(10)	33(22)	0	23(12)	10(10)	33(22)	0
3 有機＋有機区		23(12)	10(0)	33(12)	0	23(12)	10(0)	33(12)	0
4 堆肥Ⅰ区		6(6)	10(10)	16(16)	8.5(68)	0	10(10)	10(10)	1.2(46)
5 堆肥Ⅱ区		6(6)	10(10)	16(16)	4.3(34)	6(6)	10(10)	16(16)	0.9(34)
〈トマト〉									
1 対照区		12(12)	16(16)	28(28)	0	12(12)	15(15)	27(27)	0
2 有機＋化学区		15(8)	11(11)	16(11)	0	16(8)	12(12)	28(20)	0
3 有機＋有機区		15(8)	13(0)	28(8)	0	16(8)	12(0)	28(8)	0
4 堆肥Ⅰ区		0	11(11)	11(11)	7.5(60)	0	8(8)	8(8)	1.0(40)
5 堆肥Ⅱ区		0	11(11)	11(11)	3.8(30)	6(6)	8(8)	14(14)	0.7(28)

各区共通で牛ふんおがくず堆肥(C/N比24(H18)、37(H19))を4t/10a(H18 トマトのみ2t)施用した。4t中に含まれる成分は平成18年が窒素25.2、リン酸29.2、カリ37.2kg/10a、平成19年が同じく18.4、28.4、24.4kg/10a。
窒素施肥量の()内の数字は化学肥料由来、堆肥の()内は全窒素成分(kg/10a)。

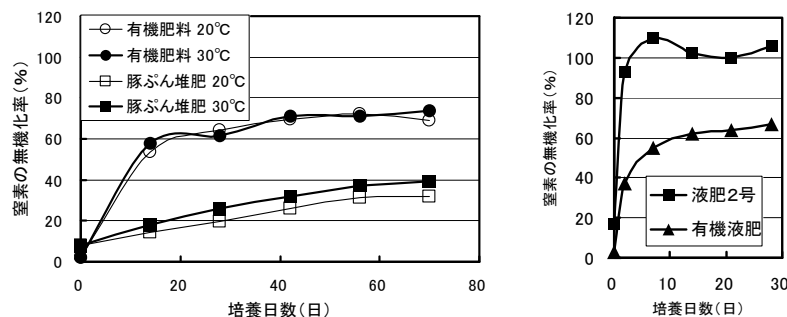


図1 室内培養における各資材の窒素無機化率

栽培試験の作土に各資材を一定量添加して畑状態で培養し、添加した資材中の全窒素に対する無機態窒素の割合を無機化率とした。差引のため土壌のみの培養も行った。液肥は25℃で培養した。

表2 ピーマン、トマトの収量

試験区名	H18(牛堆肥)	H19(豚堆肥)
〈ピーマン〉		
1 対照区	736	980
2 有機＋化学区	746(101)	974(99)
3 有機＋有機区	678(92)	893(91)
4 堆肥Ⅰ区	762(104)	968(99)
5 堆肥Ⅱ区	814(111)	971(99)
〈トマト〉		
1 対照区	2069	2090
2 有機＋化学区	2110(102)	2078(99)
3 有機＋有機区	2080(101)	1854(89)
4 堆肥Ⅰ区	2047(99)	2200(105)
5 堆肥Ⅱ区	2157(103)	2228(107)

ピーマンは商品果、トマトは全果実重。()内は対照区に対する指数。

表3 肥料成分の施用量と作物による吸収量

成分	区 No.	平成18年			平成19年			2力年 差引
		施用	吸収	差引	施用	吸収	差引	
窒素	1	58	23	35	45	39	7	42
	2	58	23	35	46	35	11	46
	3	58	20	38	46	38	9	47
	4	107	22	85	66	39	27	112
	5	74	22	53	60	39	22	74
リン酸	1	52	5	48	47	11	36	84
	2	45	5	40	41	10	31	71
	3	45	4	41	41	11	31	71
	4	138	5	133	75	10	65	199
	5	89	4	85	69	11	58	143
カリ	1	67	41	26	48	82	-34	-8
	2	57	41	15	42	81	-39	-23
	3	55	36	18	40	82	-43	-24
	4	142	40	102	47	90	-43	59
	5	97	41	56	48	92	-44	12

作物はピーマン(H18)→トマト(H19)。施用成分には肥料、施肥代替の堆肥のほか各区共通で施用した牛ふんおがくず堆肥も含む。

表4 栽培跡地土壌の化学性

区名	項目	pH (H ₂ O)	EC (mS/cm)	交換性塩基(mg/100g)			可給態成分(mg/100g)	
				CaO	MgO	K ₂ O	窒素	リン酸
1 対照区		6.2	0.1	290	62	98	8	19
2 有機＋化学区		6.0	0.2	270	55	87	7	19
3 有機＋有機区		6.0	0.2	279	61	92	7	19
4 堆肥Ⅰ区		6.4	0.2	345	101	148	14	47
5 堆肥Ⅱ区		6.3	0.2	315	85	131	11	27

2年目トマト栽培(表3と対応)あとの作土。可給態成分の分析法は窒素がSDS抽出法、リン酸がトルオーグ法。