

家畜排せつ物(豚ふん)の土壌による処理

鈴木 喜代志

(宮崎県総合農業試験場)

SUZUKI, K.

Effect of the Application of Swine Sewage on the Soil Fertility of Humus-rich Volcanic Ash Soils

家畜ふん尿の処理を土壌のもつ偉大な浄化能にゆだねるとともに、肥料として、さらには地力増強に利用することは自然の理にかなった方法であると思われる。しかし、作物生産の場となる土壌にはおのずから施用限界が存在すると思われるので、豚ふんを供試して火山灰土における施用限界量と、飼料作物の収量と品質におよぼす影響について検討を加えている。以下その概要について報告することにした。

試験の方法

表層15cmでは比較的塩基と燐酸に富むが、下層の15~32cmではそれらに乏しい川南町の黒色火山灰畑において、1972年度よりつぎに示す豚ふんを各作施用し、夏作ソルゴー、冬作イタリアンライグラスを慣行法により作付けしている。

豚ふん区、3, 6, 9, 12, 20, 20~40* t/10 a

対照区、県標肥で化学肥料と牛ふん堆肥2 t/10 a

* 1~2作は20 t, 3作以降40 t。全区共通石灰100kg

豚ふん区の1~2作は12 t以下は次のように施肥し、3作以降は全部無肥料とした。

ソルゴー	N 0.8	K ₂ O 1.0kg/a	慣行の½量
	P ₂ O ₅ 2.0		慣行と同量
イタリアン	N 0.8	K ₂ O 0.8	慣行の½量
ライグラス	P ₂ O ₅ 2.0		慣行と同量

施肥法は全量基肥とした。

なお供試豚ふんは繁殖豚の鋸屑を含むもので、表1に示す肥料成分が含有され、播種前全量施用とした。

表1 豚ふんの成分(現物%)

N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	水分
0.80	0.87	0.47	0.80	0.30	74.0

試験の結果

1) 豚ふん窒素の無機化

豚ふんの分解に伴う土壌窒素の消長をイタリアンライグラスの立毛下土壌でみると図1のとおりで、施用20日後では施用量に応じてかなり多い硝酸態窒素の生成がみ

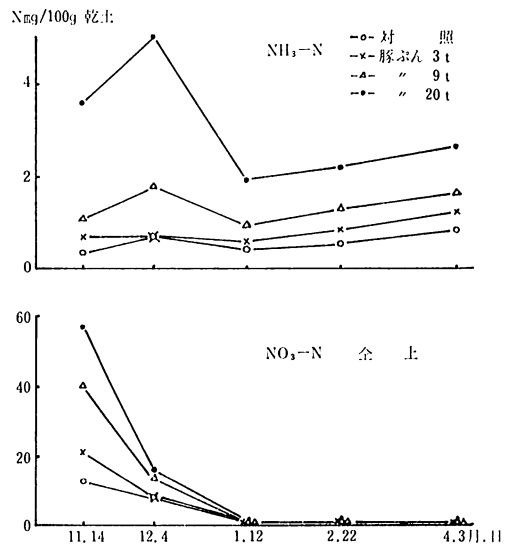


図1 土壌中における豚ふん窒素の消長(2作目)

られ、以後漸減している。このような窒素の消長はその年の気象条件や作期によって異なり、とくに1番刈の生育に対する影響が大きいようである。またアンモニア態窒素は飼料作物の全生育期間にわたって生成されるが、豚ふんの増投に応じて多いことが認められる。

2) 生育、収量

飼料作物の生育は豚ふんの増投につれて旺盛となり、葉色も濃厚になった。収量は表2に示すように両作物によって若干異なるが、豚ふん9~12 t程度が対照区とほぼ同等の収量をあげ、6 t以下では窒素不足で減収し、20~40 tではさらに増収を示した。しかし、4~5作目になると20 t以上では生育差が小さく、萌芽再生も悪くなり、収量も頭打ち状態がみられた。なお、豚ふんに対する感応は飼料作物によって異なり、夏作のソルゴーでは地力の利用が高く、豚ふん少量水準でも減収割合が小さいのに対して、冬作のイタリアンライグラスの場合は減収割合が大きく、肥料としての豚ふんへの依存度合が大きい。これら両者の差異は軽作ごとに著しくなる傾向がうかがわれる。

表 2 牧 草 の 収 量

区 別	作物目					平均	
	1 作目 ソルゴー	2 作目 イタリアン	3 作目 ソルゴー	4 作目 イタリアン	5 作目 ソルゴー	ソルゴー 平	イタリアン 平
対 照	100 (167)	100 (116)	100 (144)	100 (117)	100 (133)	100 (148)	100 (117)
豚 ぶ ん 3 t	86	61	72	25	65	74	43
〃 6	88	84	99	47	107	98	66
〃 9	92	100	105	72	115	104	86
〃 12	104	117	111	88	135	117	103
〃 20	103	128	113	121	165	127	125
〃 20~40	100	131	130	121	174	135	126

注 () は a 当りの乾草重を示す

表 3 作物体の硝酸態窒素含有率

区 別	作物 番草	1 作目 ソルゴー				2 作目 イタリアン				3 作目 ソルゴー				4 作目 イタリアン			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
対 照						×	×	×	×								
豚 ぶ ん 3 t									×	×							
〃 6	×								×	×							
〃 9	×							×	×	●		×	×				
〃 12	×							●	●	●	×	●	●				×
〃 20	●							●	●	●	●	●	●	×	●	●	●
〃 20~40								●	●	●	●	●	●	×	●	●	●

注 × 0.2~0.4% ● 0.4%以上 (乾物中%)

3) 無機成分の吸収

作物体内の無機成分含有率を4作目のイタリアンライグラスについて示すと、図2のようであり、豚ふんの増投につれて三要素および苦土は高くなるが、石灰では逆に低下の傾向がみられる。このような傾向はソルゴーにおいてもほぼ同様に認められる。各成分のうち、窒素含有率の高くなるに伴い低カロリーの非蛋白態や有害な硝酸態窒素が多くなるといわれているが、後者について示すと表3のとおりである。本表によれば、9 t程度では飼料としてまだ利用可能な0.2~0.4%の範囲にあるが、12 t以上になると大部分は0.4%以上を示し、家畜に危険な飼料になると考えられる。なおこの場合、刈取期による差違がみられないので生育全期にわたって窒素の過剰な供給をうけていることがわかる。また、豚ふんの増投は加里含量を高めるとともに石灰の吸収を抑制してK/Ca+Mg比を高め、グラスステニー発生の限界値といわれる2前後を越えるものが多くなる傾向を示すので、硝酸態窒素とともに今後の検討課題であろう。一方、磷酸と苦土の含有率は増加の傾向を示すが、ソルゴーにおいては20~40 tの場合に苦土の吸収抑制される傾向が認

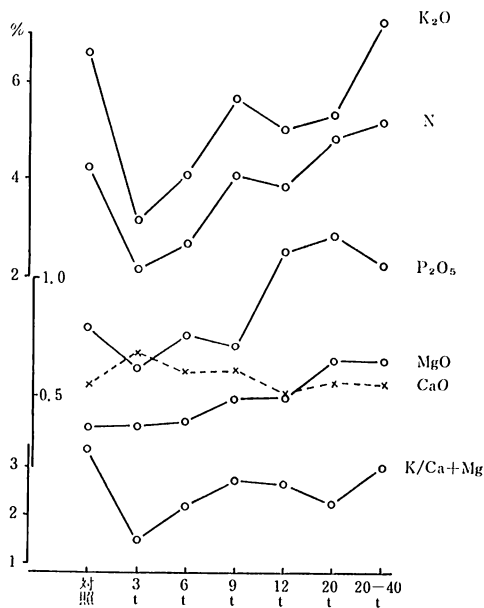


図 2 イタリアンライグラスの無機成分含有率 (4 作目 2 番刈)

表 4 4 作 跡 土 壤 の 化 学 性

区 別	pH (H ₂ O)	T-C %	T-N %	C/N	可給態 N mg	置換性塩基 me			置換 容量 me	塩 基 飽和度 %	有効態 P ₂ O ₅ mg	
						Ca	Mg	K				
表 層 0~15cm	対 照	5.1	10.9	0.63	17.3	7.9	13.2	3.15	0.18	43.7	35.9	35.3
	豚 ぶ ん 3 t	6.1	11.2	0.67	16.7	11.4	20.3	5.32	0.26	50.8	51.0	37.7
	〃 6	6.2	11.9	0.66	18.0	12.5	20.5	5.38	0.31	49.9	52.5	40.3
	〃 9	6.2	11.7	0.63	18.6	14.1	21.8	6.51	0.46	53.6	53.7	50.6
	〃 12	6.2	12.5	0.76	16.4	18.8	24.1	8.23	0.53	56.8	57.9	62.2
	〃 20	6.4	13.6	0.87	15.6	—	33.8	12.59	0.85	63.4	74.4	126.9
	〃 20~40	6.4	16.8	0.98	17.1	18.8	36.9	17.99	4.71	71.6	83.2	238.7
	原 土	6.2	11.8	0.60	19.7	—	9.0	1.05	0.76	36.8	29.3	9.2
下 層 15~32cm	対 照	5.1	9.5	0.56	16.4	—	8.2	0.77	0.13	38.3	16.2	30.7
	豚 ぶ ん 3 t	5.2	10.7	0.58	18.4	—	4.3	0.86	0.32	42.6	12.9	33.6
	〃 6	5.4	11.4	0.56	20.4	—	4.3	0.65	0.26	43.3	12.0	37.9
	〃 9	5.3	10.6	0.58	18.3	—	4.4	1.00	0.15	43.0	13.0	31.8
	〃 12	5.4	11.2	0.64	17.5	—	5.4	1.50	0.15	45.0	15.1	43.1
	〃 20	5.2	11.4	0.61	18.6	—	4.4	1.18	0.15	45.2	12.6	29.1
	〃 20~40	5.3	10.8	0.62	17.4	—	8.5	3.71	0.52	44.0	28.9	28.4
	原 土	5.6	10.5	0.58	18.1	—	3.7	0.25	0.32	27.7	15.3	1.8

注 mg, me は乾土100g当り, 原土は試験開始前土壤

められた。

4) 土壤の化学性

4作跡地土壤の化学性を示すと表4のとおりである。

豚ふんの増投により0~15cmの表層では全炭素や全窒素とともに可給態窒素が増加し、窒素の供給能が増大している。また有効態磷酸や置換容量とともに置換性の石灰や苦土が対照の数倍にも増加している。ただ置換性の加里のみは12t以下では試験開始前の原土より減少しており、飼料作物による吸収の大きいことがうら書きされる。しかし、20t以上になると急速に集積する傾向がうかがわれ、連用による加里過剰のため石灰や苦土の吸収抑制が憂慮される。

一方、15~32cmの下層では有効磷酸や置換性苦土が若干増加するほか、他の成分では著しい変化がみられないが、40tでは苦土以外の塩基も増加する傾向がみられる。以上のように、豚ぶん連用の土壤では各種成分の異状な集積や減少などアンバランスな面が進行しているが、大

量施用はそれに一そうの拍車をかけると考えられる。

む す び

黒色火山灰土壤の畑地において飼料作物を対象に鋤屑豚ふんを連用した結果、地力増強と同時に肥料的効果の高いことが認められた。しかし、その大量施用は土壤に肥料成分、塩基類の異状な集積や成分間の不均衡を招き、さらに飼料作物については生育阻害の兆しとともに家畜の硝酸中毒やグラスタニーの発生が心配されるなど、いわゆる土壤—作物—家畜の関係を攪乱することが明らかになった。これらの障害については施肥、栽培法、飼料の調製法など技術面からある程度は排除できるものもあるが、今後に残された問題が多いといえよう。しかし、障害の原因はあくまでふん尿の大量施用ということにあるので適正な施用が望まれるが、鋤屑豚ぶんについてみる限り、前述の条件下での施用限界量は1作10a当り10t程度であると推定される。