

## 豚ふん尿の多量施用が桑の生育および 土壌の化学性に及ぼす影響

八重樫 誠 次

養豚農家の経営規模拡大に伴ない、大量に排泄されるふん尿の処理場所として、桑園への施用例が多くなってきている。しかし、その施用量が過剰となり、桑の生育あるいは土壌の化学性に悪影響を及ぼしている例がみられるため、その実態を調査した。

### 1 調査方法

豚ふん尿を多量施用している桑園において、施用ふん尿の形態、施用時期および期間、施用方法、施用量、併用した化学肥料の量、耕うんの有無を調査した。施用時期および期間、施用方法、施用ふん尿の形態、併用した化学肥料の量、耕うんの有無は主として聞き取りによるものである。施用量は、ふんの場合、桑園内で堆積状態が平均的な場所2ヶ所を選んで、50cm四方に掘り取ってその重量を計り、さらに、成分を分析して10a当り施用量に換算した。尿の場合、豚の飼育頭数と施用期間および施用桑園面積から豚1頭当り1日尿3kg、現物中N0.39、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>0.27、K<sub>2</sub>O0.38%として<sup>5)</sup>施用量および成分量を推算した。

また、多量施用桑園から表層0~15cmの土壌を採取し、一部の桑園からは、下層土への影響をみるため層別に土壌を採取し、分析に供した。さらに、施用後の年数経過に伴なう土壌成分の変動をみるため、同一桑園内で施用当年および施用後2年経過して耕うんした畦から、表層0~15cmの土壌を採取して分析に供した。なお対照として、同一桑園内で豚ふん尿の施用されていない部分、もしくは隣接桑園から土壌を採取して分析した。分析の手法については、豚ふんの場合詳解肥料分析法(山添文雄, 1966)に準じて行ない、土壌成分の測定は土壌養分分析法(土壌養分測定法委員会, 1975)に従った。土壌塩類濃度は、乾土1:水5の懸濁液について測定した電気伝導度の値で示した。

### 2 調査結果および考察

施用実態調査の結果を第1表に示した。

生ふん尿混合液を周年施用(27~43ton/10a)している場合、桑に伸長停止、枯死等の生育異常がみられ、また生ふん尿混合液を冬期全面被覆して耕うんを行なわない場合も、春切桑の夏蚕期に伸長抑制、縮葉がみられた。しかし、堆積ふんを隔畦に被覆した場合、極端な多量施用(130ton/10a)でも、一部に縮葉をみたのみで、枯死、生育不良等大きな障害のない事例もみられた。また、生ふん尿混合液を冬期間溝施用(16ton/10a)している場合、桑の生育にほとんど異常はみられなかった。

これら豚ふん尿施用土壌と対照土壌の化学性を調査した結果、多量施用桑園では、各場所とも土壌の塩類濃度が過剰となっていた。また、カルシウム、マグネシウムの蓄積が多く、塩基飽和度がきわめて高かったため、土壌の酸性は弱かった。(第2表)

豚ふん施用当年と2年後の土壌成分を比較した結果を第3表に示した。

施用後2年を経過した畦では、塩類濃度が低く、カリウム、有効りん酸、カルシウム、全窒素も比較的低かった。しかし、塩基飽和度が高いため、土壌の酸性は弱かった。

豚ふん尿の多量施用が桑の生育および土壌の化学性に及ぼす影響

第1表 豚ふん尿の施用実態

10 a 当り

項目 場所	豚ふん尿 の形態	施用 時期	施用方法 施用位置	施用量 ton		同左成分量 Kg			金肥+豚ふん尿 成分量 Kg			桑の障害
				生	乾物	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	
野田村 根井	生尿	冬	溝施用	16	-	61	43	60	75	50	66	枯死。生育不良などみられず
野田村 根井	生尿	周年	冬溝施用 夏畦施用	27	-	105	73	103	122	81	110	桑生育不良 一部枯死
胆沢町 小山	オガクズ 堆積ふん	周年	隔畦被覆	130	34	874	1006	204	894	1014	212	一部縮葉のみら れる株がある
江刺市 笹野田	生尿	周年	畦間流下	43	-	168	116	116	180	121	168	桑黄化 生育不良~枯死
大東町 沖田	オガクズ 生ふん尿	冬	全面被覆	44	13	178	242	120	190	249	126	桑縮葉多発 生育不良

桑品種はいずれも改良鼠返

土壌型は江刺市笹野田のみ褐色森林土。他は腐植質火山灰土

第2表 豚ふん尿施用土壌の化学性

項目 場所	pH (H <sub>2</sub> O)	pH (KCl)	y <sub>1</sub>	置換性塩基 mg			塩基 飽和度 %	塩類 濃度 μU	腐植 %	全窒素 %	トルオー グ有効 りん酸 mg	りん酸 吸収係 数
				CaO	MgO	K <sub>2</sub> O						
野田村 豚	6.30	5.80	15.2	366	176	236	90.2	904	6.44	0.52	22	970
根井 対	4.70	4.17	22.4	27	1	2	6.3	22	4.05	0.22	1	1130
胆沢町 豚	6.20	6.10	12.1	1005	87	145	95.9	1320	10.11	0.57	352	230
小山 対	4.40	4.02	25.9	92	3	42	13.2	34	8.25	0.33	5	1930
江刺市 豚	5.50	5.28	0.7	255	96	80	130.8	1580	2.15	0.18	127	70
笹野田 対	5.80	4.70	2.2	151	5	5	40.1	22	3.52	0.15	1	600
大東町 豚	6.00	5.90	23.4	536	84	424	90.2	928	10.38	0.69	26	280
沖田 対	5.00	4.21	3.6	413	29	58	57.3	133	7.24	0.35	2	1350
蚕試標準	5.04	4.36	16.6	195	40	54	31.0	53	6.96	0.36	12	850

数値は上段 豚 が豚ふん尿施用桑園。対 が対照桑園

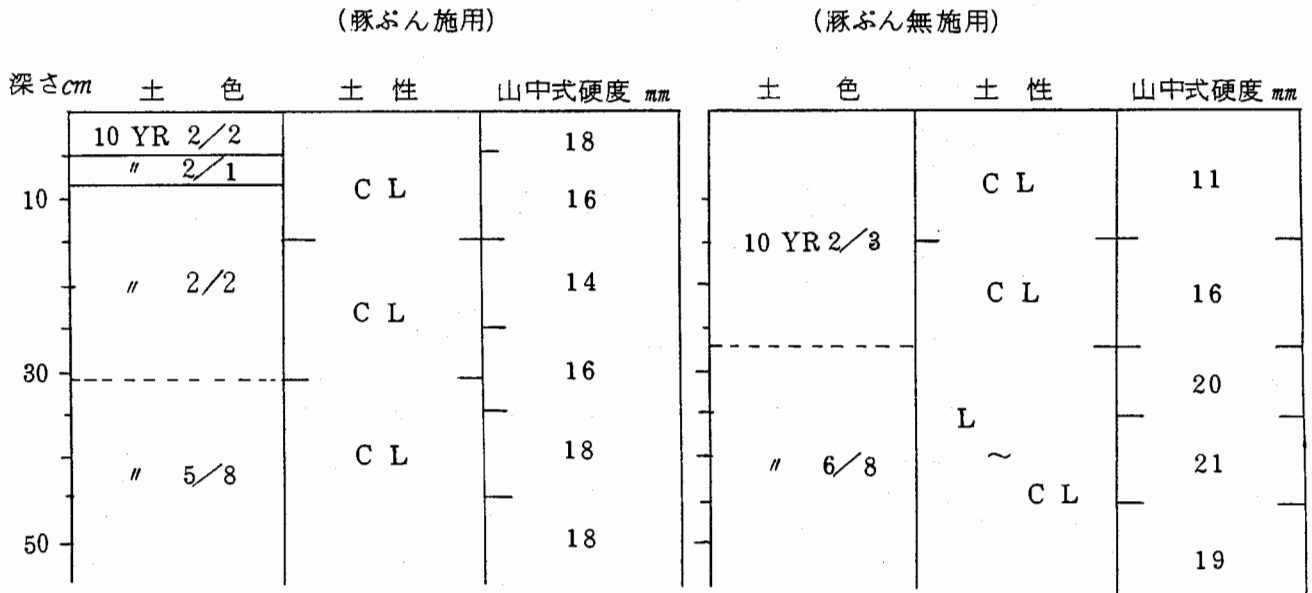
野田村根井は冬溝16 ton 施用桑園

第3表 豚ふん施用後の年数経過と土壌成分

項目 場所	pH (H <sub>2</sub> O)	pH (KCl)	y <sub>1</sub>	置換性塩基 mg			塩基 飽和度 %	塩類 濃度 μU	腐植 %	全窒素 %	トルオー グ有効 りん酸 mg	りん酸 吸収係 数
				CaO	MgO	K <sub>2</sub> O						
施用当 年の被 覆畦	6.20	6.10	12.1	1005	87	145	95.9	1320	10.11	0.57	352	230
施用後2年 経過して耕 うんした畦	6.50	6.10	4.4	865	87	97	92.5	264	10.42	0.47	288	360

岩手県蚕業試験場要報 第6号

土壤の層別分析結果を第4表、第5表に示した。また、調査地点の土壤断面の特徴を第1図に示した。



第1図 調査圃場の土壤断面

第4表 豚ぶん多量被覆桑園の層別土壤分析結果

項目 層位cm	pH (H <sub>2</sub> O)	pH (KCl)	y <sub>1</sub>	置換性塩基 mg			塩基飽和度 %	塩類濃度 μU	腐植 %	全窒素 %	トルオーグ有効りん酸 mg	りん酸吸収係数
				CaO	MgO	K <sub>2</sub> O						
0~5	7.15	6.58	74.5	425	161	516	96.6	988	12.4	0.68	100	310
~10	6.15	5.90	17.5	531	102	415	81.4	1120	12.1	0.49	108	390
~15	4.38	4.16	13.4	210	80	146	38.1	935	10.9	0.33	95	1140
~20	4.15	4.13	19.7	186	39	59	24.8	890	11.3	0.26	55	1550
~25	4.15	4.12	21.3	179	46	52	25.2	775	9.6	0.21	50	1610
~30	4.12	4.14	23.9	125	29	41	20.0	624	9.8	0.27	25	1580
~35	4.10	4.08	38.4	125	31	57	28.5	364	2.5	0.08	3	1710
~40	4.10	4.01	38.8	116	31	61	29.1	338	2.4	0.06	5	1710
~45	4.08	4.03	37.5	87	27	58	26.5	335	2.2	0.07	5	1740
~50	4.09	4.06	37.4	90	34	63	28.1	319	2.1	0.07	5	1710

第5表 対照桑園の層別土壌分析結果

項目 層位 $cm$	pH ( $H_2O$ )	pH ( $KCl$ )	$y_1$	置換性塩基 $mg$			塩基 飽和度 %	塩類 濃度 $\mu U$	腐植 %	全窒素 %	トリオ グ有 効りん 酸 $mg$	りん酸 吸収係 数
				CaO	MgO	$K_2O$						
0 ~ 15	4.40	4.02	25.9	92	3	42	13.2	34	8.25	0.33	5	1930
15 ~ 27	4.35	4.05	19.3	66	2	17	15.0	27	7.42	0.28	5	1910
27 ~ 50	4.53	4.11	14.8	75	13	5	20.2	20	2.90	0.11	4	1870

置換性塩基は、カリウム、カルシウム、マグネシウムともに0~10 $cm$ 層に多く含まれ、このため土壌酸性もこの層のみ弱かった。しかし、10~15 $cm$ 層では塩基含有量が急激に低下し、以下50 $cm$ 層まで徐々に低下していた。有効りん酸は、腐植の多い0~30 $cm$ までは高い値を示していたがそれ以下の土層では急激に低下していた。塩類濃度は、0~10 $cm$ までの浅い層において、かなり多量に検出され、下層になると徐々に減少していたが、そのレベルは高かった。

渋谷ら(1980)は、豚ふん多量施用に伴う土壌成分の動態に関して、腐植質火山灰土壌を用いたライシメータ試験を行ない、施用成分の収支を算出して、窒素、りん酸、カリウム、カルシウムともに土壌への残存量が多く、流出量は少ないことを認めている。また、施用量に対して溶脱量の多い成分はナトリウム、塩素であり、カリウムがこれに次ぐことを明らかにしている。今回の圃場での調査においても同様の傾向を認めたが、土壌層位毎の特徴として、表層では各成分ともに過剰傾向であり、下層では置換性カリウムと塩類濃度のみが高い値を示すという成分の偏在を認めた。また、一般に土壌中での移動が少ないといわれるりん酸が、かなり下層まで富化されていることを認めた。これは、調査圃場の豚ふんが隔畦被覆だったので、調査畦については約2000 $kg/10a$ という、きわめて多量のりん酸が施用されたためと考えられる。このように、豚ふんを多量被覆した場合、カリウム、リン酸等が比較的下層に浸透し、下層土が富化される一方、好ましくない面として塩類濃度が高まるが、高橋ら(1978)の成績や今回の調査結果から考えると塩分は2~3年で大部分溶脱するものと推察された。なお、カルシウム、マグネシウム等の下層に対する富化は期待できないものと思われた。

豚ふん尿多量施用に伴う土壌・桑樹への障害に関して、鈴木(1980)は、全面被覆が土壌空気組成を著しく悪化させ、隔畦施用はその危険分散となることを示唆しており、早川(1977)は、豚尿を夏期施用して、桑の生育が豚尿の施用量に反比例して劣ることを認めている。また、蜂須ら(1972)は、豚ふん尿を337 $ton/10a$ 隔畦施用している桑園から、2400 $kg/10a$ の新梢・葉量が得られたことを報告している。さらに、豚ふん尿に石灰類を併用して効果を高めている例も多い<sup>3)6)10)</sup>。これらのことと今回の調査結果からみると、豚ふん尿の多量施用は土壌成分の過剰や偏在をひきおこし、桑の生育不良をまねく恐れが大きく、とくに尿を夏期間頻りに施用することや、ふんの全面被覆は避けなければならない。施用に当ってはその量を限定するとともに、隔畦施用、溝施用あるいは石灰類の併用や耕うんの実施により、障害の回避を図る必要があると思われる。

## 摘 要

豚ふん尿を多量施用している桑園において、施用実態調査および土壌調査を実施し、次の結果を得た。

- 1 生ふん尿混合液を周年施用している桑園では、桑に伸長停止、枯死等の生育不良がみられ、また、生ふん尿混合液を全面被覆して耕うんを行わない桑園では、桑の伸長抑制、縮葉がみられた。しかし、堆積ふんを隔畦施用している桑園および生ふん尿混合液を冬期間溝施用している桑園では、多量施用であっても障害が少なかった。
- 2 多量施用によって、表土の塩類濃度が過剰となり、塩基飽和度がきわめて高くなっていった。また、下層土では塩類濃度が高く、カリウムも比較的多かった。しかし、施用後2年を経過した場合、塩基飽和度は高かったが、塩類濃度は低かった。

## 文 献

- 1) 土壌養分測定法委員会(1975):土壌養分分析法, PP. 430, 養賢堂, 東京
- 2) 蜂須信治, 小林達雄, 中島幸吉(1972):日蚕関東講要 23, 8
- 3) 早川 剛, 吉井信夫, 坂本昌夫(1973):千葉蚕試概要(46年度), 14~20
- 4) 早川 剛(1977):千葉蚕試報 11, 45~79
- 5) 神奈川県農政部畜産課(1977):畜産経営環境整備必携, P. 1
- 6) 斉藤惣治, 斉藤幸雄, 浪波良知(1976):愛知県農総試報D(蚕業) 7, 16~20
- 7) 渋谷加代子, 稲松勝子(1980):日蚕雑 49(4), 279~287
- 8) 鈴木 誠(1980):蚕糸研究 113, 11~18
- 9) 高橋恒夫, 上条良二, 深沢和人(1978):山梨蚕試要報 17, 7~16
- 10) 丹羽正美, 山浦正男, 前田利国(1972):岐阜蚕試要報 9, 28~31
- 11) 山添文雄(1966):詳解肥料分析法, PP. 372, 養賢堂, 東京